



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

MAESTRÍA EN AGROECOLOGÍA Y AMBIENTE

“Producción Alternativa de Pollos Hubbard Variedad Redbro S”

**Tesis previa a la Obtención del Título de
Magíster en Agroecología y Ambiente**

AUTOR: Ing. Antonio Xavier Soria Parra.

DIRECTOR: Dr. Diego Rodríguez Saldaña MSc.

CUENCA, ECUADOR

2015



RESUMEN

TEMA: “PRODUCCIÓN ALTERNATIVA DE POLLOS HUBBARD VARIEDAD REDBRO S”

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de dietas alternativas sobre los parámetros productivos y costos de producción en pollos de engorde de estirpe Hubbard variedad redbro S. La investigación se realizó en la Granja Avícola experimental de Irquí perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca. Se utilizaron 525 aves de 1 día, la distribución fue completamente al azar, con 3 tratamientos y 7 repeticiones, cada unidad experimental alojó 25 aves. Los tratamientos estuvieron definidos por tres programas alimenticios de similares características nutricionales: un tratamiento testigo (T1 programa control), un segundo tratamiento (T2) con un programa alternativo (con aceite esencial de orégano como promotor de crecimiento) y el tercer tratamiento (T3) con el mismo programa alimenticio del T2 más residuos de hortalizas. Las variables evaluadas fueron: ganancia peso, conversión alimenticia, mortalidad y consumo de alimento, las mismas, se evaluaron semanalmente. El análisis estadístico de los datos se realizó utilizando el procedimiento ANOVA para un modelo completamente al azar con el paquete estadístico SPSS versión 22. Las diferencias entre las medias de las variables estudiadas se analizaron aplicando la Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Al final de la investigación se analizaron los costos de producción de cada tratamiento y se procedió con el sacrificio y faenado del 3% de aves de cada tratamiento (6 pollos) para realizar el análisis de las variables cualitativas como (color, olor, sabor, textura) y la pigmentación (en los tarsos) de las aves. Los resultados al final de la investigación para las variables cuantitativas Ganancia de peso, Consumo de Alimento, Conversión Alimenticia, Mortalidad y Costos de Producción, una vez realizadas todas las pruebas, se demostró que no existen diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$). Mientras que para las variables cualitativas (color, olor, sabor) se determinó al final de la investigación, una vez realizada la prueba de Friedman que el mejor tratamiento tanto para el grupo de Estudiantes y Profesores fue el tratamiento T3 (programa alimenticio alternativo + residuos de hortalizas). Aceptándose la hipótesis nula que dice: La alimentación a pollos de estirpe Hubbard variedad Redbro con una dieta alternativa no afectará los parámetros productivos y los costos de producción.

Palabras Clave: Pollos Hubbard, Dieta Alternativa, Costos de Producción, Parámetros Productivos, Parámetros Organolépticos.



ABSTRACT

TOPIC: "PRODUCTION ALTERNATIVE OF CHICKENS HUBBARD VARIETY REDBRO S"

The objective of this research was to evaluate the effect of alternative diets on productive parameters and costs of production in broilers of lineage Hubbard variety redbro S. The research was conducted in the experimental poultry farm of Irquis belonging to the Faculty of agricultural sciences of the University of Cuenca. Used 525 birds from day 1, distribution was completely random, with 3 treatments and 7 repetitions, each experimental unit stayed 25 birds. Treatments were defined by three food programs of similar nutritional characteristics: a control treatment (T1 program control), a second treatment (T2) with an alternative program (with essential oil of oregano as growth promoter) and the third (T3) treatment with the same program food T2 more waste vegetable. The variables evaluated were: gain weight, feed conversion, mortality and consumption of food, which were evaluated weekly. The statistical analysis of the data was performed using the ANOVA procedure for a model completely at random with the statistical package SPSS version 22. The differences between the averages of the studied variables were analyzed by applying the Tukey test to 5% for treatments. The production costs of each treatment were evaluated at the end of the investigation and we proceeded with the slaughter and dressing of the 3% of birds in each treatment (6 chickens) for the analysis of qualitative variables like (color, smell, taste and texture) and (tarsi) pigmentation of birds. The results at the end of the research for quantitative variables weight gain, food consumption, food Conversion, mortality and costs of production, after having made all the tests, showed no statistically significant differences ($P > 0.05$). While for the qualitative variables (color, smell, taste) was determined at the end of the investigation, after the Friedman test that the best treatment both for the Group of students and teachers was the T3 treatment (alternative food program + vegetable residues). Accepting the null hypothesis says: feed chickens of Hubbard variety Redbro lineage with an alternative diet will not affect productive parameters and production costs.

Key words: Chickens Hubbard, alternative diet, costs of production, productive parameters, and organoleptic parameters.



TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
TABLA DE CONTENIDOS	3
LISTA DE TABLAS	8
LISTA DE CUADROS.....	9
DERECHOS DE AUTOR.....	10
AGRADECIMIENTOS	12
DEDICATORIA	13
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 FUNDAMENTO LEGAL.....	17
2.1.1 Constitución de la República del Ecuador (2008) Derechos del Buen Vivir. .	17
2.1.2 Ley Orgánica de Régimen de Soberanía Alimentaria	18
2.2 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	19
2.2.1 Agricultura Sustentable.....	19
2.2.2 La Agroecología	20
2.2.3 La Agroecología y las perspectivas para la avicultura de base ecológica	21
2.2.4 La Avicultura y sus roles en una Agricultura más Sostenible.....	21
2.2.5 Soberanía Alimentaria y el lugar de la Avicultura Campera	22
2.2.6 Clasificación Taxonómica de las Aves Criollas.....	22
2.2.7 Factores de Éxito, en la crianza de aves criollas tipo mejoradas.	23
2.2.8 Preventivo Orgánico o casero de las enfermedades de las aves.....	24
2.2.9 Pollo Campero.....	25
2.2.9.1 Características E Importancia	25
2.2.9.2 Diferencias entre Pollo Broiler, Orgánico y Pollo Campero	26
2.2.9.3 Comercialización.....	26
2.2.9.3.1 Perspectivas De Futuro	27
2.2.9.4 Origen	27
2.2.9.5 Instalaciones	28
2.2.9.6 Alimentación.....	28



2.2.9.6.1 Antecedentes investigativos en alimentación de Pollos Camperos	30
2.2.9.7 Requerimientos Nutricionales.	31
2.2.10 Indicadores productivos para medir la eficiencia del pollo de engorde	31
2.2.10.1 Consumo de Alimento (CA)	32
2.2.10.2 Ganancia de peso.	32
2.2.10.3 Conversión Alimenticia (CA).	32
2.2.10.4 Mortalidad (%)	32
2.2.11 Evaluación Sensorial de la carne de Pollo	32
2.2.11.1 Definición	32
2.2.11.2 Tipos de Pruebas Sensoriales:	33
2.2.11.2.1 Análisis Sensorial Descriptivo	33
2.2.11.2.2 Pruebas de consumidor	33
2.2.11.3 Tipos de Variables Analizadas Normalmente en una Prueba Sensorial.	34
2.2.11.3.1 Textura	34
2.2.11.3.2 Sabor	34
2.2.11.3.3 Color o Apariencia	35
2.2.11.3.4 Olor	35
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.	36
3.1 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.	36
3.1.1 Localización Del Experimento	36
3.2 MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS	36
3.2.1 Materiales	36
3.2.1.1 Materiales de Campo	36
3.2.1.2 Materiales de oficina.	37
3.2.2 Equipos	37
3.2.3 Insumos	38
3.2.4 Evaluación Sensorial.	38
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN	39



3.3.1 Cuasi- Experimental.....	39
3.3.2 Bibliográfica.	39
3.3.3 Aplicada.	39
3.4 UNIVERSO Y MUESTRA	39
3.4.1 Definición de las unidades experimentales.	39
3.4.2 Modelo Experimental.	40
3.4.3 Tratamientos	40
3.4.5 Esquema del ANOVA:.....	41
3.4.6 Análisis Funcional	41
3.4.7 Variables Evaluadas en la Investigación.	41
3.4.7.1 Variables Cuantitativas	41
3.4.7.1.1 Ganancia de Peso.....	41
3.4.7.1.2 Consumo de Alimento	41
3.4.7.1.3 Mortalidad.....	42
3.4.7.1.4 Conversión Alimenticia.....	42
3.4.7.2 Variables Cualitativas	42
3.5 MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	43
3.5.1 Recepción del pollito	43
3.5.2 Manejo del alimento	44
3.5.2.1 Perfil Nutricional.....	44
3.5.2.2 Alimento Comercial.....	45
3.5.2.3 Alimento Alternativo.	45
3.5.3 Manejo del espacio	46
3.5.4 Vacunación	46
3.5.5 Toma de Datos.....	47
3.5.6 Análisis organoléptico	47
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	48
4.1 VARIABLES CUANTITATIVAS.....	48
4.1.1 Peso Vivo Semanal.....	48



4.1.2 Consumo de Alimento.....	49
4.1.3 Consumo Acumulado de Alimento	49
4.1.4 Mortalidad Semanal en %	50
4.1.5 Mortalidad Acumulada en %	50
4.1.6 Índice de Conversión Comercial	51
4.1.7 Índice de Conversión Corregido Mortalidad	51
4.1.8 Costos de Producción	52
4.2 VARIABLES CUALITATIVAS.....	53
4.2.1 Intensidad	53
4.2.2 Agrado	54
4.2.3 Pigmentación en Tarsos	55
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	56
5.1 GANANCIA DE PESO.....	56
5.2 CONSUMO DE ALIMENTO.....	56
5.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA	57
5.4 MORTALIDAD	58
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
6.1 CONCLUSIONES.....	59
6.2 RECOMENDACIONES.....	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
ANEXOS.....	66
ANEXO 1: Fotografías del Trabajo de Campo.....	66
ANEXO 2: Anova Peso Vivo.....	72
ANEXO 3: Anova Consumo de Alimento Semanal.....	73
ANEXO 4: Anova Consumo Acumulado de Alimento Semanal.....	74
ANEXO 5: Anova Mortalidad Semana %.....	76
ANEXO 6: Anova Mortalidad Acumulada Semana %.....	77
ANEXO 7: Anova Índice de Conversión Comercial.	78
ANEXO 8: Anova Índice de Conversión Comercial Corregido por Mortalidad.....	79
ANEXO 9: Anova Costos de Producción.....	80



ANEXO 10: Anova Colorimetría en Tarsos.....	80
ANEXO 11: Instrucciones Evaluación Sensorial.....	82
ANEXO 12: Cartilla Evaluación Sensorial.....	83
ANEXO 13: Datos Tabulados Ganancia de peso.	84
ANEXO 14: Datos Tabulados Consumo Acumulado de Alimento.....	85
ANEXO 15: Datos Tabulados Mortalidad Acumulada	86
ANEXO 16: Datos Tabulados Índice de Conversión Comercial	87
ANEXO 17: Datos Tabulados Costos.....	88

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Productos caseros coadyuvantes para controlar ciertos síntomas en enfermedades de las aves.....	24
Tabla 2: Características Diferenciales entre pollo Broiler, Orgánico y pollo Campero	26
Tabla 3: Requerimientos Nutricionales para pollos de Engorde.....	31
Tabla 4: Descripción de Tratamientos.....	40
Tabla 5: Anova de la Investigación	41
Tabla 6: Protocolo de manejo en el agua de bebida.....	44
Tabla 7: Perfil Nutricional	44
Tabla 8: Dieta del programa control.....	45
Tabla 9: Dieta del programa Alternativo	45



LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: Medias del Peso Vivo Semanal.....	48
Cuadro 2: Medias del Consumo de Alimento	49
Cuadro 3: Medias Consumo Acumulado de Alimento	49
Cuadro 4: Medias de Mortalidad Semanal %.....	50
Cuadro 5: Medias de Mortalidad Acumulad %.....	50
Cuadro 6: Medias Índice de Conversión Comercial.....	51
Cuadro 7: Medias Índice de Conversión Corregido por Mortalidad	51
Cuadro 8: Medias Costos/Kilo final investigación	52
Cuadro 9: Pruebas de Friedman escala Hedónica de Intensidad.....	53
Cuadro 10: Prueba de Friedman escala Hedónica de Agrado	54
Cuadro 11: Pigmentación en Tarsos	55
Cuadro 12: Características Finales del Mejor Tratamiento	60



DERECHOS DE AUTOR

Yo, Xavier Soria Parra, autor de la tesis “**Producción Alternativa de Pollos Hubbard Variedad Redbro S**”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca en base al artículo 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, publicar este trabajo por cualquier medio conocido y por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi Título de **Magister en Agroecología y Ambiente**. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implica afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, a junio del 2015.



XAVIER SORIA PARRA

Antonio Xavier Soria Parra
1802816908



Yo, **ANTONIO XAVIER SORIA PARRA**, autor de la tesis “PRODUCCIÓN ALTERNATIVA DE POLLOS HUBBARD VARIEDAD REDBRO S”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, a junio del 2015



ANTONIO XAVIER SORIA PARRA
C.I. 1802816908



AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Estatal de Cuenca representadas por sus autoridades **Dr. MSc. Manuel Soria Parra. Decano** y al **Dr. Ing. Fernando Bermúdez Sub-Decano**, por haberme dado la oportunidad de prepararme en tan prestigiosa Universidad.

Al **Dr. Diego Rodríguez MSc. Director** y a su equipo de trabajo por su dedicación para el desarrollo de esta investigación.

Al **Dr. Fabián Astudillo MSc.** por el asesoramiento técnico y por dedicar su valioso tiempo para esta investigación.

Al **Dr. Gonzalo López MSc.** por dedicar tiempo para esta investigación

A los estudiantes **Cristian Paguay y Cristian Parra** por su colaboración en esta investigación

Xavier Soria P.



DEDICATORIA

Al **Señor del Terremoto** y la **Virgen del Rosario de Agua Santa**.

A mis queridos padres **Manuel Soria Torres** y **Rene Parra Naranjo** quienes con su ejemplo de amor han sabido guiarme siempre por buen camino.

A mi querida Tía-Abuela **Melly Naranjo Varela** quien con su cariño contribuyo para la formación de todos.

A mis queridos **Hermanos** que con su ejemplo de superación han sido el pilar para seguir adelante.

A **Paty** por su cariño y comprensión

Xavier Soria P.



CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La producción del pollo de engorde ha tenido un desarrollo importante, especialmente en climas cálidos, debido a su alta rentabilidad, facilidad para encontrar alta genética y alimentos de excelente calidad que permiten a los productores obtener buenos resultados en conversión alimenticia y ganancia de peso.

En la actualidad, la avicultura constituye una actividad económica de gran trascendencia para el desarrollo del sector pecuario del Ecuador, la demanda de proteína animal como la carne de pollo, huevos y derivados, que tienen un alto valor nutritivo, va creciendo proporcionalmente con el incremento poblacional, razón por la cual se han desarrollado técnicas de manejo y alojamiento para la crianza de aves con mayores pesos en menor tiempo.

Es importante mencionar que la producción agropecuaria a nivel mundial está cada vez más desarrollada debido a que la humanidad en su constante crecimiento poblacional ejerce una gran influencia en la búsqueda de alimentos económicos. Sin embargo, un segmento específico del mercado demandan productos que sean naturales, y se han adaptado a hábitos alimenticios basados en productos alternativos u orgánicos, que según su percepción, son considerados “más saludables”, lo que proporciona una constante expansión de la llamada avicultura alternativa, a partir de la producción de pollos y gallinas campiranos.

Uno de los problemas dentro de la producción avícola es el constante incremento en el costo de las materias primas utilizadas en la elaboración de alimentos, tomando en cuenta que este ítem representa entre el 70 al 75% de los costos totales de producción. Esta situación ocasiona que la actividad avícola tenga un elevado riesgo sobre el capital que se invierte para la producción de carne de pollo, teniendo en cuenta que el precio de venta a nivel nacional está dado por la ley de la oferta y la demanda. Este impacto es más fuerte sobre los pequeños y medianos productores; incluso al punto en que, en la actualidad no es tan frecuente la tradición de tener aves de traspatio como una fuente de autoconsumo.



Con la presente investigación, se evaluó el comportamiento productivo de pollos de engorde, tipo campero o criollo mejorados, utilizando un sistema de producción no convencional, sin el uso de antimicrobianos en el agua de bebida y con una dieta alternativa sin antibióticos promotores de crecimiento.

Los problemas de seguridad alimentaria que afectan a la población, han obligado a identificar nuevas alternativas que sustituyan las materias primas tradicionalmente utilizadas para la alimentación animal como lo son el maíz y la pasta de soya. Producto de ello se desarrolló la alimentación alternativa en pollos, usando como fuente alimenticia subproductos del procesamiento de alimentos utilizados en la nutrición humana como (salvado de arroz, salvado de trigo, trigo en grano, cebada, entre otros); por otro lado también se han utilizado como fuentes alternativas de alimentación para pollos residuos vegetales, pastos y forrajes, para dar un mejor sabor y pigmentación al producto final.

Las recientes crisis alimentarias, produjo un cambio en la percepción de un amplio segmento de consumidores sobre los temas de inocuidad alimentaria, bienestar animal e impacto ambiental, originando una creciente demanda de productos de origen animal libres de antibióticos en etapas finales, que sean naturales, inocuos y que su producción sea amigable con el medio ambiente.

En este sentido, la agricultura orgánica y alternativa ha tomado cada vez más adeptos en todo el mundo, especialmente en países desarrollados en los cuales ya existen normas y ordenanzas mínimas que los productores deben cumplir, por otro lado, la etología es una ciencia que ha ayudado a entender cómo se comportan los animales y, a partir de este entendimiento, reconocer de forma más amplia la responsabilidad del hombre para promover el bienestar animal. La preocupación sobre el bienestar de los animales de producción es una inquietud de origen ético, considerando además su posible efecto sobre la productividad y la calidad de los alimentos.

Por esta razón en esta investigación, se buscaron nuevas formas de producción y varias investigaciones se están enfocando a encontrar productos que beneficien de manera directa en la alimentación animal, en base a productos naturales.



La investigación científica - técnica se fundamentó en base al siguiente objetivo y razones:

- ❖ Determinar parámetros productivos tales como (ganancia de peso, conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad y consumo de alimento) semanalmente en pollos estirpe Hubbard variedad Redbro alimentados con una dieta alternativa versus dieta comercial.
- ❖ Evaluar parámetros organolépticos como color, olor, sabor y textura en pollos alimentados con dieta comercial vs dieta alternativa.
- ❖ Evaluar la influencia de la dieta comercial vs alternativa en la pigmentación de la piel de las aves (tarsos).
- ❖ Establecer una comparación de los costos de producción entre dieta alternativa vs dieta comercial al final de la investigación.



CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 FUNDAMENTO LEGAL

2.1.1 Constitución de la República del Ecuador (2008) Derechos del Buen Vivir.

Art. 13 Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

Art. 14 Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Art. 15 El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Art. 281 La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente. Para ello será responsabilidad del estado:

Numeral 7. Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable.

Numeral 8. Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiada para garantizar la soberanía alimentaria.

Art. 350 El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y



tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

2.1.2 Ley Orgánica de Régimen de Soberanía Alimentaria

Artículo 1. Finalidad.- Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente.

Artículo 3. Deberes del Estado.- Para el ejercicio de la soberanía alimentaria, además de las responsabilidades establecidas en el Art. 281 de la Constitución el Estado deberá:

Literal d.- Incentivar el consumo de alimentos sanos, nutritivos de origen agroecológico y orgánico, evitando en lo posible la expansión del monocultivo y la utilización de cultivos agroalimentarios en la producción de biocombustibles, priorizando siempre el consumo alimenticio nacional.

Artículo 9. Investigación y extensión para la soberanía alimentaria.- El Estado asegurará y desarrollará la investigación científica y tecnológica en materia agroalimentaria, que tendrá por objeto mejorar la calidad nutricional de los alimentos, la productividad, la sanidad alimentaria, así como proteger y enriquecer la agrobiodiversidad.

Artículo 14. Fomento de la producción agroecológica y orgánica.- El Estado estimulará la producción agroecológica, orgánica y sustentable, a través de mecanismos de fomento, programas de capacitación, líneas especiales de crédito y mecanismos de comercialización en el mercado interno y externo, entre otros. En sus programas de compras públicas dará preferencia a las asociaciones de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores y a productores agroecológicos.



Artículo 27. Incentivo al consumo de alimentos nutritivos.- Con el fin de disminuir y erradicar la desnutrición y malnutrición, el Estado incentivará el consumo de alimentos nutritivos preferentemente de origen agroecológico y orgánico, mediante el apoyo a su comercialización.

2.2 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

2.2.1 Agricultura Sustentable

La creciente percepción sobre la inviabilidad del modelo actual de agricultura, ha generado la búsqueda y el desarrollo de otros tipos de agricultura llamadas alternativas, que cumplan con la condición de sustentabilidad.

La sustentabilidad y la nueva ruralidad, son términos con los que se designa a la naciente visión del espacio rural y la nueva forma de concebir su crecimiento, éste proceso de desarrollo no es independiente del económico, sino un aspecto del mismo, las alternativas derivan de reconocer la importancia del medio natural y la urgente necesidad de adoptar una racionalidad de producción distinta a la tradicional. (Santagni, 2009)

De acuerdo a Sarandon, (2002), los sistemas agrícolas para que puedan ser considerados como sustentables debe reunir varios requisitos:

1. Suficientemente productivos (que produzcan un monto adecuado de alimentos de buena calidad)
2. Económicamente viables (rentables a largo plazo pero contabilizando los costos ambientales)
3. Ecológicamente adecuados (que conserven la base de recursos naturales en los cuales se apoya)
4. Cultural y socialmente aceptables (que aseguren una buena calidad de vida a las personas involucradas).



2.2.2 La Agroecología

Sarandon (2002) menciona que la comprensión del concepto de ecosistema y cómo se aplica a la producción agrícola es el objetivo de la Agroecología, los agroecosistemas son la unidad fundamental de la investigación agroecológica, en los cuales se investigan y analizan en un marco holístico la estructura del sistema, los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socio-económicas.

A la Agroecología no le interesa la maximización de la producción de un componente en particular del sistema, sino la optimización del agroecosistemas como un todo, considerando las interacciones entre personas, cultivos, animales y suelo. (Altieri, 2002)

La agroecología tiene sus bases en las ciencias agrícolas, ecología tropical, en el movimiento ambiental, en el análisis de agroecosistemas tradicionales, en estudios sobre el desarrollo rural, en la sociología y antropología y han influido en su concepción y desarrollo, la sociología, etnología, los estudios campesinos, el ambientalismo, la economía ecológica y ecología política (García, 2000; Guzmán, 2002)

La Agroecología no es entonces un conjunto de técnicas o recetas que se proponen para reemplazar a las generadas por la Revolución Verde. No es tampoco un tipo de agricultura, como la orgánica, la biodinámica o la natural. Es mucho más que eso, la agroecología podría **definirse** como: *“un nuevo campo de conocimientos o una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica los conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica, la antropología y otras ciencias afines, desde una óptica holística y sistémica, para el diseño, manejo y evaluación de agroecosistemas sustentables.* (Nicholls & Altieri, 2003)



2.2.3 La Agroecología y las perspectivas para la avicultura de base ecológica

La Agroecología es entendida como un enfoque científico destinado a apoyar la transición de los actuales modelos de desarrollo rural y de agricultura convencionales para estilos de desarrollo rural y de agriculturas sostenibles (Caporal & Costabeber, 2004).

La avicultura siempre ha cumplido funciones importantes en la historia de la humanidad, la integración entre la actividad de producción vegetal y la cría animal, en este caso, la avicultura, es uno de los principios básicos de la agricultura sostenible, debido a los múltiples roles que los animales poseen en el sistema. (Guelber Sales, 2005)

2.2.4 La Avicultura y sus roles en una Agricultura más Sostenible

Varios estilos de agricultura ecológica desarrollaron principios que incluyen los animales en las estrategias para lograr el equilibrio ecológico de los agroecosistemas, entre ellos la agricultura orgánica, la natural y la permacultura, a través del uso de recursos locales renovables para mejorar a largo plazo la fertilidad de los suelos (Guelber Sales, 2005).

En base al método del “nada hacer” de Fukuoka (1995: 239), definido también como “el método sin método de la naturaleza”, que se apoya en los cuatro principios básicos de no cultivar, no abonar, no desbrozar y no echar pesticidas, las gallinas tendrían los siguientes roles en el agroecosistema: labrar el suelo en lugar de máquinas o de hombres, por medio de su comportamiento de escarbar con las patas y picotear; abonar el suelo a través de la deposición de sus excrementos durante el pastoreo; mantener los cultivos libres de malezas durante el forrajeo; hacer el control de insectos y otras plagas mientras realiza su actividad exploratoria e ingestiva. (Fukuoka, 1995)



2.2.5 Soberanía Alimentaria y el lugar de la Avicultura Campera

Además de repensar el modelo de producción, hay que repensar el consumo, con la adopción de una dieta racional y equilibrada. También hay que invertir la lógica de la escala y de la producción para exportación, por una que abogue por la soberanía alimentaria. (Morgan, 2007)

Por eso, con base en la conquista de la soberanía alimentaria, hay lugar para una avicultura a pequeña escala, de base ecológica, que podrá ser realizada por millones de agricultores, en el medio rural o urbano, y ajustada a las circunstancias únicas de cada agroecosistema, donde el consumidor proactivo sea coautor en la construcción de sistemas agroalimentarios sustentables. (Gliessman, 2001)

2.2.6 Clasificación Taxonómica de las Aves Criollas

REINO:	Animal
TIPO:	Cordados
SUBTIPO:	Vertebrado
CLASE:	Aves
SUBCLASE:	Neonites (sin dientes)
ORDEN:	Gallinae
SUBORDEN:	Galli
FAMILIA:	Phasianidae
GENERO:	Gallus
ESPECIE:	Gallus Domesticus

Fuente: [slideshare.net/Joffrequinato/taxonomia-1726845](https://www.slideshare.net/Joffrequinato/taxonomia-1726845)



2.2.7 Factores de Éxito, en la crianza de aves criollas tipo mejoradas.

Limaico, (2015), indica los siguientes factores a tomar en cuenta para tener éxitos en la crianza de aves criollas mejoradas.

- ❖ Existencia de lotes de aves de crianza de una misma edad, es decir “todo dentro, todo fuera”
- ❖ Respetar la distancia mínima entre las diferentes producciones similares y otras pecuarias
- ❖ Existencia de construcciones e instalaciones adecuadas, para la crianza de aves
- ❖ Lotes de aves alimentados en base a proteína más carbohidratos para tener dietas balanceadas
- ❖ Manejo y alojamiento adecuados a la edad de las aves
- ❖ Uso de agua de bebida no contaminada
- ❖ Programación de vacunación de acuerdo a la ubicación geográfica
- ❖ Cantidad y calidad adecuados de bebederos y comederos en cada galpón
- ❖ Bioseguridad, Higiene y Limpieza de toda el área involucrada con la producción

2.2.8 Preventivo Orgánico o casero de las enfermedades de las aves.

Tabla 1: Productos caseros coadyuvantes para controlar ciertos síntomas en enfermedades de las aves.

Síntomas	Productos	Aplicación
Moquillo	Uso de ají, limón, naranja, lima, limón y toronja	A voluntad En agua, a voluntad
Ahogo	Arroz en cáscara Esencia de café Manzanilla, orégano Ajo Cebolla colorada.	A voluntad Una cucharadita cada 8 horas Agua a voluntad Una pepa diaria
Diarrea	Guayaba, manzana, orégano	(hervida) agua a voluntad
Laxante	Bicarbonato de sodio. Además ayuda a la reabsorción de la yema.	Un gramo por dos litros de agua
Enfermedad	Producto	Aplicación
Parásitos Internos	Papaya Zapallo	Pepas a voluntad Dos gramos diarios
Parásitos Externos	Perlillo, muyuyo, ñim, jabón, deja.	Rociar agua al medio

Fuente: Dr. Wilder Zambrano. Crianza de aves criollas



2.2.9 Pollo Campero

2.2.9.1 Características E Importancia

Hevia, (2004) señala que la cría del pollo campero supone una alternativa avícola a la producción del pollo de engorde o broiler, con el que se persigue un producto de calidad, criado en un sistema semi-extensivo frente al sistema intensivo del pollo broiler. El producto de estos sistemas alternativos es carne de pollo natural, y con un mejor sabor para el consumidor, aunque sus costos de producción y precio de venta sean más elevados en relación al pollo broiler. Además, el hecho de que sea un sistema en semi-libertad, le da al producto final un valor agregado y llena la demanda de un segmento importante de consumidores preocupados por el bienestar animal, que a su juicio es de más calidad que la del pollo industrial.

El pollo campero se diferencia del pollo industrial o parrillero en una serie de aspectos tales como (Godínez, 2006):

- ♦ Morfológicamente se diferencia por el color de la pluma, al ser ésta de color rojo o caoba en el pollo campero.
- ♦ Es un ave de crecimiento lento y armonioso, basado en razas tales como: New Hampshire, Rhode Island Red, Bresse, Plymouth Rock Barrado, entre otras.
- ♦ Se produce en régimen de manejo no convencional, con una edad al sacrificio mayor, lo que supone una carne de sabor más intenso.
- ♦ La alimentación es menos intensiva y más natural, lo que favorece el crecimiento lento de los animales.

Según Lipari, (2010) afirma que para obtener buenos resultados en una explotación avícola se deben aplicar los cuatro máximos de la excelencia:

- 1) El pollito debe ser adquirido a una incubadora de prestigio, tiene que ser de primera calidad, no menor de 40 g. de peso inicial, de estirpe criolla y vacunado.
- 2) El alimento de óptima calidad, con los niveles nutricionales para cada etapa de la crianza de los pollos.

- 3) Buen programa sanitario (control-prevención-vacunación-bioseguridad-higiene).
- 4) Adecuado manejo y buen alojamiento de pollos.

2.2.9.2 Diferencias entre Pollo Broiler, Orgánico y Pollo Campero

Tabla 2: Características Diferenciales entre pollo Broiler, Orgánico y pollo Campero

CARACTERÍSTICAS	TIPO DE POLLO		
	Broiler	Orgánico	Campero
Genética de Crecimiento	Rápido	Lento	Lento
Edad de Faena en días	50	75 - 85	50 - 90
Alimentación	Alimento Balanceado	Alimento Balanceado(70%) + cereales	Alimento Balanceado + pasto
Materias Primas	Comunes	Orgánicas	Diferenciadas
Uso de Aditivos	Sin Restricciones	Con restricciones	Con restricciones
Bromatología de la carne	Excelente	Excelente	Excelente
Sabor de la carne	Suave	Suave	Suave
Textura de la carne	Blanda	Firme	Firme
Tipo de Consumidores	Todos en general	Los de altos ingresos y nivel cultural	Los que privilegian lo natural

Fuente: BONINO, M., Y CANET, Z. .El pollo campero

2.2.9.3 Comercialización

Hevia, (2004) supone que el pollo campero en su comercialización se enfrenta a tres aspectos que son un verdadero hándicap para el éxito y penetración de dicho producto en el mercado:

- 1) Falta de información y conocimiento por parte del consumidor de lo que es realmente un pollo campero y su diferencia con un broiler o parrillero
- 2) Falta de tipificación y homogenización del producto.
- 3) Falta de una adecuada red de distribución, lo que encarece más el producto.



Casina, (2009) Indica que el pollo campero presenta su carne de mejor calidad que la del tradicional pollo comercial, aunque no llega a cumplir el estricto protocolo del pollo orgánico (que entre otros requisitos, no admite la alimentación con productos transgénicos), tiene un ritmo de producción más lento que el comercial, lo que se traduce en un mayor precio de venta final.

2.2.9.3.1 Perspectivas De Futuro

En nuestra opinión, la producción de pollos camperos tiene un futuro esperanzador y con unas perspectivas de expansión extraordinarias, a pesar de que hoy en día representa un bajo porcentaje de la producción total de carne de pollo, si bien es verdad, algunos consumidores están considerando a esta carne como una verdadera alternativa a la carne de pollo industrial, no solamente en momentos puntuales de determinadas fechas del año o celebraciones, sino de manera continuada a lo largo del año. (Hevia, 2004)

2.2.9.4 Origen

Según Giacoboni, (2009) la producción de pollos camperos surge a partir de 1990 ante la demanda de los consumidores por la calidad de la carne de pollo, mediante la investigación, se desarrollaron líneas de pollos de crecimiento lento cuyo ciclo de vida se cumple parcialmente al aire libre, alimentados con productos naturales, sin aditivos químicos y faenados en la madurez sexual. El producto así obtenido, posee características organolépticas particulares; la carne es de color más oscuro, de consistencia más firme y sabor más pronunciado que la obtenida de pollos provenientes de sistemas industriales.

Señala Castellanos, (2010) que las fases fisiológicas del pollo campero se establecen en recría hasta los 36 días de edad y la de terminación hasta los 75 días de edad, los pollos se faenan luego de los 75 días de edad o cuando alcanzan pesos entre 2,30 y 2,50 kg.



Afirma Godínez, (2006) que el Pollo Campero se originó buscando un producto alternativo entre el viejo pollo de campo y el pollo comercial.

Dentro de su característica fundamental, esta ave es de crecimiento más lento que el pollo de engorde comercial, tiene un plumaje heterogéneo y la crianza es semi-extensiva. (Giacoboni, 2009)

2.2.9.5 Instalaciones

Por su parte Canet, (2009) indica que el pollo campero es un ave alimentada en forma natural, de carne firme y sabrosa, para producirlo se pueden utilizar los mismos galpones que para la cría de los pollos de engorde tradicionales. La forma clásica es la de un tinglado a dos aguas de 10 metros de ancho. El largo depende de la cantidad de aves que se deseen criar, pero lo recomendable es una densidad de 8 a 10 pollos por m².

2.2.9.6 Alimentación

El término alimento se utiliza para designar a aquellas sustancias que luego de ser ingeridas por el animal, pueden ser digeridas, absorbidas y asimiladas, en un sentido más amplio, se denomina alimento al conjunto de productos comestibles. (Barbado, 2004).

Gernat, (2007) sostiene que las necesidades nutricionales más difíciles de cubrir son las energéticas, de tal manera que el contenido energético de la ración representa habitualmente el primer factor limitante de la productividad, pues condiciona en gran medida la ingestión, el nivel de producción y el índice de conversión.

El consumo de alimento está relacionado con el tamaño de partícula, debido a que las aves tienen en el pico mecanorreceptores que permite regulen su consumo alimentario (Pupa, 2003).



Dentro de la energía que contiene el alimento se puede analizar su composición en grasa, puesto que según Freire, (2008) las grasas son estimuladoras del apetito, por sus efectos extracalóricos mejoran la palatabilidad y la textura de la ración y los pollos consumen mejor el alimento.

Canet (2009) recomienda alimentar, de la misma manera que en un galpón de pollos parrilleros, los alimentos deben ser asimilables y capaces de aportar los requerimientos nutricionales de los pollos según su edad.

En un análisis económico de los costos de producción en una explotación avícola de carne, el alimento representa del 70 al 80 % de los costos de producción. Esto indica que los alimentos, además de ser económicos, deben ser adecuados desde el punto de vista nutricional (Ávila, 2010).

El organismo de todo animal necesita de variados nutrientes para mantener un buen estado de salud, esto se obtiene a través de una alimentación equilibrada que debe reunir diferentes condiciones, como: satisfacer las necesidades fisiológicas mínimas en nutrientes y energía a fin de evitar deficiencias nutricionales. (Barbado, 2004)

El Consumo de alimento es un parámetro indicador del rendimiento del animal y se ve influenciado por: la formulación de la dieta, la forma física del alimento y las condiciones de temperatura y luminosidad del galpón (Aviagen, 2002).

Según Hevia, (2004), en líneas generales la alimentación del pollo campero se caracteriza por un menor contenido energético y mineral que en el engorde del pollo industrial. La alimentación está fundamentada, mayoritariamente, en dietas a base de cereales (donde el maíz supone el 60% de los cereales) y exentas de materias primas y cualquier tipo de aditivo que pueda actuar como promotor del crecimiento y/o alterar las características organolépticas de la carne.

A partir de los 28 días las aves pueden recibir una alimentación alternativa, que puede complementar la ración comercial esta puede ser: frutas, legumbres, pasto. (GLOBOAVES, 2008)



2.2.9.6.1 Antecedentes investigativos en alimentación de Pollos Camperos

Según, Velasteguí 2009, en la Unidad de Productividad Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se evaluó la utilización del promotor de crecimiento Sel-Plex añadido al alimento comercial, para ser comparado con un grupo control (Sin Sel-Plex), utilizándose 200 pollos Pío Pío " de un día de edad y 40.98 ± 0.08 g de peso, el tamaño de la unidad experimental fue de un animal, obteniendo como resultado al final un peso de 3,2 kg a los 70 días.

En cambio el reporte de los Laboratorios (<http://www.laboratoriollaguno.com>. 2009), señala que los pollos camperos Pío Pío deben presentar hasta los 63 días de edad ganancia de peso total al sacrificio de 2.7 a 2.9 kg

Según (Juárez, 2001), al estudiar el comportamiento de los pollos criollos, observaron que el peso vivo al final fue de 2.0 Kg a 2.3 kg a las 12 semanas de edad, con respecto al sexo solo fue significativo a partir de la octava semana de edad.

En ensayos realizados por Casamachin & Díaz, (2003) quienes al evaluar diferentes niveles de inclusión de morera 5, 10 y 15%, en alimentación de pollos camperos obtuvieron valores de conversión alimenticia de, 2.34, 2.67 y 3.21 respectivamente

2.2.9.7 Requerimientos Nutricionales.

Tabla 3: Requerimientos Nutricionales para pollos de Engorde

Nutriente	Iniciador	Crecimiento	Finalizador
	1–10 d	11–28 d	29–42 d
PC (%)	22.0	20.0	18.0
EM (Kcal/kg)	3.025	3.185	3.210
Lisina (%)*	1.43	1.24	1.09
Metionina (%)*	0.51	0.45	0.41
Metionina + cistina (%)*	1.07	0.95	0.86
Treonina (%)*	0.94	0.83	0.74
Triptófano (%)*	0.24	0.20	0.18
Fósforo disponible (%)	0.50	0.45	0.42
Calcio (%)	1.05	0.90	0.85
Sodio (%)	0.20	0.18	0.17

Fuente. Adaptado de Cobb, 2009 y Cuca et. Al. 2009

* Aminoácidos totales

Hay que señalar que hay poca información científica sobre nutrición de aves en sistemas alternativos; en la práctica se recurre a estimaciones y extrapolaciones a partir de los conocimientos obtenidos en la producción intensiva y de los datos obtenidos empíricamente (Cepero, 1998).

Según Cepero, (1998) por ejemplo, a las 9 semanas las aves Sasso oscilan entre 1,47 y 2,69 kg de peso vivo, con un consumo de pienso/ave de 3,5 a 6,9 kg, y una conversión acumulada de 2,26 a 2,55, según la estirpe y el tipo de alimentos utilizados.

2.2.10 Indicadores productivos para medir la eficiencia del pollo de engorde

Constituyen los indicadores técnicos para medir la eficiencia de crecimiento de los pollos de engorde. Las evaluaciones del comportamiento productivo se hacen semanalmente y al cierre de la parvada.



2.2.10.1 Consumo de Alimento (CA). Se expresa como el alimento consumido entre el total de las aves vivas, aunque también es importante el consumo individual.

2.2.10.2 Ganancia de peso. Es un parámetro de importancia por lo que permite realizar una evaluación del manejo que se ejecuta en la explotación, permitiendo conocer la cantidad de peso que alcanza el animal desde que ingreso al galpón hasta que está listo para el consumo. (Manual Agropecuario, 2005)

2.2.10.3 Conversión Alimenticia (CA). Constituye un factor importante para determinar la rentabilidad de una empresa productora de pollos, se define como la relación entre el alimento que consume con el peso que gana, se calcula a través de la cantidad de alimento requerida para lograr un kilogramo de peso vivo. Debe oscilar en pollos broiler entre 1,6 a 1,7 (Kg de alimento consumido /Kg de peso producido). Cuanto menor sea la conversión más eficiente es el ave. (Molero, Rincón, & Perozo, 2001)

2.2.10.4 Mortalidad (%). Es el porcentaje de aves muertas en un lapso determinado, el porcentaje semanal se divide entre las aves al iniciar la semana. (Quintana, 2011)

2.2.11 Evaluación Sensorial de la carne de Pollo

Según Sanches & Albarracín, (2010) la selección de un método de análisis sensorial está en función de las características del producto, siendo los propósitos establecer un criterio objetivo en atributos de: color, olor, sabor, palatabilidad y diferenciar con parámetros normalizados.

2.2.11.1 Definición

FAO, (2004) la evaluación sensorial se ocupa de la medición y cuantificación de las características de un producto o ingrediente, las cuales son percibidas por los sentidos humanos.

Entre dichas características se pueden mencionar según Reyes, (1998)

- Apariencia: color, tamaño, forma, conformación, uniformidad.



- Olor: compuestos volátiles que contribuyen al aroma.
- Gusto: dulce, amargo, salado, ácido.
- Textura: propiedades físicas como dureza, viscosidad, granulosidad, etc.
- Sonido: se correlaciona con textura; como: crujido, efervescencia.

Entonces, la evaluación sensorial es el conjunto de técnicas de medida y de evaluación por uno o más de los cinco sentidos humanos, de las sensaciones experimentadas por el hombre como respuesta a determinadas características o propiedades de los alimentos. Consume tiempo, implica mucho trabajo, está sujeto a error debido a la variabilidad de juicio humano y por consiguiente, es costoso. Sin embargo, no existe instrumento mecánico o eléctrico que puedan duplicar o sustituir el dictamen humano. (FAO, 2004)

2.2.11.2 Tipos de Pruebas Sensoriales:

La evaluación sensorial es una ciencia que busca medir las propiedades sensoriales (anteriormente denominadas características organolépticas) de productos para el consumidor y que comúnmente es usada en la industria de la carne. (Tecnocarne, 2002)

2.2.11.2.1 Análisis Sensorial Descriptivo

El análisis sensorial descriptivo (ASD), es un grupo de individuos altamente entrenados, reduce las percepciones complejas, que con frecuencia involucran múltiples sentidos del ser humano, a percepciones más simples que pueden ser definidas y medidas. (Tecnocarne, 2002)

2.2.11.2.2 Pruebas de consumidor

Estrictamente hablando, la preferencia y aceptación del consumidor son dos conceptos diferentes. La preferencia de un producto se refiere a la elección o a una selección entre al menos dos muestras. La idea es de determinar cuál de las muestras



presentadas es la que más se prefiere por los panelistas. La preferencia es relativa y no necesariamente indica aceptabilidad. (FAO, 2004)

La aceptación de consumidores indica el nivel de agrado o desagrado de un producto dado; La respuesta esperada es el rechazo o bien la aceptación. La comparación entre productos no necesariamente se requiere y la preferencia no es también esperada (Reyes, 1998).

2.2.11.3 Tipos de Variables Analizadas Normalmente en una Prueba Sensorial.

2.2.11.3.1 Textura

Debut, (2003) Afirma que a calidad tecnológica de la carne (textura, capacidad de retención de agua) se ve afectada de forma muy importante por las condiciones presacrificio de los animales. Estudios comparando la carne del pollo Label francés frente al broiler demuestran que el procesado puede tener un efecto acelerador de la glucólisis en el pollo campero perjudicando la calidad tecnológica de la carne.

La textura de los alimentos está relacionada al comportamiento mecánico, así como las propiedades sensoriales, dando como resultado un sistema de estudio muy complejo (Totosaus, 2006).

2.2.11.3.2 Sabor

El sabor es otro atributo de calidad que el consumidor usa para determinar la aceptación de la carne de ave. Cuando la carne de ave se cocina, el sabor se desarrolla a partir de la interacción de azúcares y aminoácidos, la oxidación térmica de lípidos y la degradación de la tiamina. (Tecnocarne, 2002).

Para Ponce, (2006) en sentido estricto, el sabor se refiere exclusivamente a la percepción que se lleva a cabo en la boca y específicamente por las papilas gustativas



de la lengua; en donde los sabores básicos detectados son: salado, dulce, amargo, y ácido, además del astringente, metálico, picante y apetitoso.

2.2.11.3.3 Color o Apariencia

Pérez, (2006) Menciona que la primera impresión que el consumidor recibe de un alimento se establece mediante el sentido de la vista y entre las propiedades que observa destacan el color, la forma y las características de su superficie, el color es un atributo de calidad importante ya que influencia la aceptabilidad o atracción de muchos productos comestibles, incluyendo la carne de pollo, por parte del consumidor y es ampliamente utilizado para determinar el valor económico de la comida.

El color de la carne conjuntamente con las propiedades de terneza, puede verse afectado significativamente por factores como la dieta, ambiente y el manejo de las aves durante el transporte previo a la matanza. (Ramos, 2005)

2.2.11.3.4 Olor

Por su parte Ponce, (2006) considera que, el olor y sabor son propiedades de gran importancia para el consumidor, ya que en combinación con el color y la textura determinan la calidad, aceptación o rechazo de la carne y productos cárnicos, la respuesta al olor ocurre en las células olfatorias de las superficies nasales y desde ellas son transmitidas por los nervios olfatorios al cerebro para interpretación.



CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

La Granja de Irquis posee una extensión de 507,8 hectáreas y 2.896,71 m² de construcciones. Está ubicada en el Cantón Cuenca, Parroquia Victoria del Portete, Km 20 de la Vía Salado-Lentag. Este centro de producción dispone de 429,11 hectáreas entre bosques nativos y exóticos; 55 hectáreas de pasto; 18,49 hectáreas de pajonal; 5 hectáreas con vías.

3.1.1 Localización Del Experimento

La investigación se llevó a cabo en el galpón experimental de pollos de engorde localizado en la “Granja de Irquis” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca, Parroquia Victoria del Portete (Tarquí), con las siguientes características geográficas: Latitud 9659716 N; Longitud 714132 E, Altitud 2664 msnm, Temperatura media 8° C, Pluviosidad 900 mm.

3.2 MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS

3.2.1 Materiales

3.2.1.1 Materiales de Campo

- ❖ Galpón
- ❖ Comederos de bandeja
- ❖ Cortinas
- ❖ Jaulas
- ❖ Viruta



- ❖ Registros

- ❖ Baldes

3.2.1.2 Materiales de oficina.

- ❖ Cuaderno

- ❖ Calculadora

- ❖ Computadora

- ❖ Cámara fotográfica

- ❖ Bolígrafo

- ❖ Memoria extraíble USB

3.2.2 Equipos

- ❖ Comederos de bandeja

- ❖ Comederos de tolva

- ❖ Bebedero plástico de galón

- ❖ Bebederos automáticos tipo campana

- ❖ Termómetro (° C)

- ❖ Criadoras a gas

- ❖ Balanza digital

- ❖ Bomba para fumigar de mochila

- ❖ Cilindros a gas



3.2.3 Insumos

- ❖ 525 Pollitos de un día de edad de la estirpe Hubbard variedad redbro S
- ❖ Dieta comercial
- ❖ Dieta Alternativa
- ❖ Residuos de hortalizas
- ❖ Antibiótico T1 (Norfloxacin)
- ❖ Vacunas de Gumboro, New-Castle.
- ❖ Vitaminas T1(Suplemento Vitamínico) T2 y T3 (electrolitos + prebióticos)
- ❖ Desinfectante

3.2.4 Evaluación Sensorial

- ❖ 15 canales de pollo
- ❖ 30 boletas de encuestas
- ❖ Recipientes plásticos desechables
- ❖ Utensilios de cocina
- ❖ Papel, lápiz, calculadora y computadora
- ❖ Mesas y sillas
- ❖ Balanza
- ❖ Galletas
- ❖ Panel de consumidores
- ❖ Agua



3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por su naturaleza la investigación fue de carácter bibliográfica, aplicada, cuasi-experimental.

3.3.1 Cuasi- Experimental.

Esta investigación se enmarca en una investigación cuasi-experimental debido a que no se pudo controlar todas las variables, como se lo haría en una investigación netamente experimental.

3.3.2 Bibliográfica.

En esta etapa se recopiló información de diferentes fuentes relacionadas con el tema que es objeto de esta investigación. La misma que puede ser útil para investigaciones que se pueden desarrollar a futuro.

3.3.3 Aplicada.

Los conocimientos adquiridos en la investigación tratarán de ser aplicados o utilizados en la construcción de nuevos conocimientos científicos, empíricos o técnicos.

3.4 UNIVERSO Y MUESTRA

3.4.1 Definición de las unidades experimentales.

En la presente investigación se utilizaron 525 pollos de la estirpe Hubbard variedad redbro S, con un peso promedio de 49 g/ave y de un día de nacidos. Se distribuyeron completamente al azar en tres tratamientos, cada uno con siete repeticiones, cada unidad experimental estuvo conformada por 25 aves, en un área de 2,5 m²/unidad experimental.



3.4.2 Modelo Experimental.

Se realizó el estudio bajo un diseño completamente al azar (DCA) con tres tratamientos, siete repeticiones por tratamiento y veinticinco pollo por réplica; cuyo modelo estadístico fue el siguiente:

3.4.3 Tratamientos

Tabla 4: Descripción de Tratamientos

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	REPETICIONES	AVES /REPETICIÓN	TOTAL AVES
T1	Testigo (Alimento comercial)	7	25	175
T2	Alimento alternativo + (Aceite Esencial de Orégano, 30 ppm)	7	25	175
T3	Alimento alternativo + (Aceite Esencial de Orégano, 30 ppm) + Residuos de hortalizas	7	25	175
			TOTAL AVES	525

Elaborado: Xavier Soria P.

3.4.5 Esquema del ANOVA:

Tabla 5: Anova de la Investigación

Fuente de Variación	Grados de Libertad
TOTAL	20
TRATAMIENTOS	2
ERROR EXPERIMENTAL	18

Elaborado: Xavier Soria P.

3.4.6 Análisis Funcional

Para determinar las diferencias que se presentaron entre los tratamientos se empleó Anovas y la prueba de intervalos múltiples de Tukey al 5 %, el cual permite establecer diferencias significativas entre las medias de los tratamientos. Para las pruebas organolépticas se utilizó Friedman para K muestras relacionadas.

3.4.7 Variables Evaluadas en la Investigación.

3.4.7.1 Variables Cuantitativas

3.4.7.1.1 Ganancia de Peso

Se registró semanalmente los pesos de 10 aves por unidad experimental, para luego por medio de la diferencia de los pesos inicial y final estimar la ganancia de peso de cada una de las semanas.

Ganancia de peso = Peso final / Peso Inicial

3.4.7.1.2 Consumo de Alimento

Se determinó mediante la sumatoria del consumo de alimento (del día uno al día siete) por lote y se dividió para el número de aves por tratamiento.

Consumo de Alimento = Suministro de alimento semanal / Numero de aves



3.4.7.1.3 Mortalidad

Para calcular el porcentaje de mortalidad se tomó en cuenta el número de aves muertas por semana, con relación al número total de aves vivas por semana (para cada tratamiento), siendo la relación:

$$\% \text{ de Mortalidad} = \text{Aves muertas} / \text{Total de aves vivas iniciales} \times 100$$

3.4.7.1.4 Conversión Alimenticia

Se la obtuvo durante todas las semanas en el transcurso del experimento. Para el cálculo se relacionó el consumo de alimento semanal y peso corporal de cada semana. Para lo cual se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{Conversión Alimenticia} = \text{Consumo de alimento semanal} / \text{Peso corporal semanal}.$$

3.4.7.2 Variables Cualitativas

Se evaluaron escalas Hedónicas de Intensidad y Agrado bajo las variables de color, olor, sabor, textura, mediante la prueba de Friedman para K variables relacionadas, donde:

$$x_r^2 = \frac{12}{H K(K+1)} \sum R_c^2 - 3H(K+1)$$

En la expresión anterior:

- X_r^2 = estadístico calculado del análisis de varianza por rangos de Friedman.
- H = representa el número de elementos o de bloques (número de hileras)
- K = el número de variables relacionadas
- $\sum R_c^2$ = es la suma de rangos por columnas al cuadrado

3.5 MANEJO DEL EXPERIMENTO

La investigación se realizó en la granja de Irquis Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca. El lugar cuenta con las respectivas instalaciones de agua, corriente eléctrica y equipos necesarios, se utilizó para la investigación 525 aves un día de nacidos. Para prevenir la introducción de patógenos dentro del galpón, se tomaron en cuenta las medidas básicas de bioseguridad antes, durante y al final del experimento. Las unidades experimentales fueron divididas con malla metálica de acuerdo al diseño. Se ubicaron estratégicamente cinco criadoras a gas, las que fueron encendidas 8 horas antes de la llegada del pollito. El material de la cama fue viruta con un grosor de 8 cm sobre el piso. El equipo que se instaló dentro del galpón (comederos, bebederos y criadoras) fue distribuido de manera uniforme para cada unidad experimental, garantizando el acceso al alimento, agua y calor.

En los 10 primeros días se utilizaron comederos de bandeja, que posteriormente fueron reemplazados por comederos tipo tolva de 12 kg, los cuales fueron elevados gradualmente de acuerdo al nivel del dorso de las aves. Se colocó un bebedero de galón de cuatro litros por unidad experimental, los que fueron elevados progresivamente con la ayuda de alzas de madera, acorde al desarrollo de las aves. A los 15 días se procedió a realizar la instalación de bebederos automáticos tipo campana,

3.5.1 Recepción del pollito

Una vez que llegaron los pollitos, fueron pesados individualmente, obteniendo un peso promedio de 49 g y ubicados en sus respectivas unidades experimentales donde se les proporcionó alimento, bebida, y un ambiente controlado, con temperatura de 30 – 32° C. El protocolo de manejo en el agua de bebida se detalla en la tabla 6.

Tabla 6: Protocolo de manejo en el agua de bebida

TRATAMIENTO	EDAD/DÍAS	PRODUCTO
T1	0 - 5	Multivitamínico + Norfloxacin
T2	0 - 5	Enzimas digestivas + Electrolitos+ Probiótico
T3	0 - 5	Enzimas digestivas + Electrolitos+ Probiótico

Elaborado por: Xavier Soria P.

3.5.2 Manejo del alimento

El alimento se suministró una sola vez al día en la mañana. El programa alimenticio se dividió en dos fases: 1) inicial (1 – 21 días), y 2) final (desde el día 22 hasta la venta de las aves). Las dietas de los tratamientos tuvieron un mismo perfil nutricional, pero se diferenciaron en el tipo de ingredientes aplicados:

1. Programa control con antibióticos promotores de crecimiento (Flavomicina y Halquinol) y anticoccidiales (Maduramicina y Diclazuril).
2. Programa alternativo con promotor de crecimiento alternativo (Aceite esencial de orégano, Regano 500 Premix ®), Probiótico (Bacillus subtilis y levaduras vivas) y Extracto de alcachofa (Bedgen ®).

La composición del alimento se detallada a continuación.

3.5.2.1 Perfil Nutricional

Tabla 7: Perfil Nutricional

PERFIL NUTRICIONAL			
Nutriente	Unidad	0 - 21 d	+21 d
Proteína	%	22	18,25
Calcio	%	1,02	0,9
Fósforo disponible	%	0,52	0,35
Lisina digestible	%	1,25	1,1
Energía Metabolizable Aparente	Kcal/Kg	3000	3175

Fuente: Dr. Diego Rodríguez. MSc.

3.5.2.2 Alimento Comercial

Tabla 8: Dieta del programa control

COMERCIAL	INICIAL	FINAL
INGREDIENTES	% INCLUSIÓN	% INCLUSIÓN
Maíz Molido	55,63	59,48
Pasta de Soya	35,65	26,28
Aceite de Palma	3,16	5,53
Afrecho de trigo	0,00	3,46
Fosfato Dicálcico	2,25	1,38
Carbonato de Calcio	1,00	1,38
Metionina DL 99%	0,36	0,28
BioLys 70%	0,34	0,50
Secuestrante de Aflatoxinas	0,33	0,28
Cloruro de Sodio	0,30	0,21
Sesquicarbonado de Sodio	0,28	0,38
Cloruro de Colina 60%	0,11	0,15
Premix Mineral	0,10	0,10
Antifúngico Polvo	0,00	0,10
Flavophosfolipol 1%	0,10	0,00
Secuestrante de Micotoxinas	0,10	0,10
Pigmento Amarillo Natural	0,00	0,08
Treonina L 98%	0,08	0,11
Maduramicina 1%	0,06	0,00
Vegpro HE Proteasa	0,05	0,05
Premix Vitamínico	0,05	0,05
Halquinol 20%	0,00	0,02
Antioxidante	0,02	0,02
Ronozyme NP Fitasa 10.000 FUT	0,02	0,02
Coccidiostato Diclazuril 0,5%	0,00	0,02
TOTAL	100,00	100,00

Fuente: Dr. Diego Rodríguez MSc.

3.5.2.3 Alimento Alternativo.

Tabla 9: Dieta del programa Alternativo

ALTERNATIVO	INICIAL	FINAL
INGREDIENTES	% INCLUSIÓN	% INCLUSIÓN
Pasta de Soya	35,81	25,69
Maíz Molido	34,66	33,98
Trigo en Grano	0,00	12,00
Arrocillo	20,46	6,11
Maíz en Grano	0,00	5,00
Afrecho de Trigo	0,00	3,50
Melaza de Caña	0,00	1,40

Aceite de Palma	3,52	7,08
Fosfato Dicálcico	2,34	1,31
Carbonato de Calcio	0,91	1,25
Metionina DL 99%	0,34	0,28
BioLys 70%	0,33	0,56
Cloruro de Sodio	0,31	0,19
Secuestrante de Micotoxinas	0,34	0,10
Sesquicarbonado de Sodio	0,28	0,40
Aluminio Silicato	0,00	0,35
Cloruro de Colina 60%	0,10	0,14
Premix Mineral	0,10	0,10
Antifúngico en Polvo	0,00	0,10
Secuestrante de Micotoxinas	0,10	0,10
Probiótico Bacillus subtilis	0,10	0,00
Treonina L 98%	0,08	0,12
Pigmento Amarillo Natural	0,00	0,08
Regano Aceite de Orégano	0,06	0,06
Vegpro HE Proteasa	0,05	0,05
Premix Vitamínico	0,05	0,05
Procreatin – levaduras vivas	0,00	0,05
Antioxidante	0,02	0,02
Ronozyme NP Fitasa 10.000 FUT	0,02	0,02
BedGen 40 Extracto de alcachofa	0,02	0,00
TOTAL	100,00	100,00

Fuente: Dr. Diego Rodríguez MSc.

3.5.3 Manejo del espacio

Se estableció de acuerdo al tamaño y crecimiento del pollo, iniciando con una superficie de 0.66 m² por tratamiento durante la primera semana, las semanas siguientes, se manejó con una superficie de 2,5 m², espacio que se mantuvo hasta el final de la investigación.

3.5.4 Vacunación

Con respecto a las vacunas se utilizaron según la programación: a los 7 días de edad se aplicó la vacuna de Gumboro y Newcastle, a los 18 días el refuerzo de Gumboro, y a los 30 días el refuerzo de Newcastle. Todas las vacunas fueron aplicadas vía agua de bebida. Al día siguiente de aplicada la vacuna se añadió el complejo vitamínico, al agua por dos días.



3.5.5 Toma de Datos

En la presente investigación se registraron las siguientes variables, peso de las aves, la mortalidad, la cantidad de alimento consumido, de tal manera que se facilite la estimación de la conversión alimenticia. Una semana antes de terminar la investigación se procedió a realizar la prueba colorimétrica en los tarsos de las aves, para lo cual se utilizó el abanico colorimétrico DMS, se tomó como muestra el 20% de aves de cada unidad experimental.

3.5.6 Análisis organoléptico

Por medio de un panel de degustación se evaluaron las principales características organolépticas de la carne, como son: color, olor, sabor y textura con el fin de determinar si los diferentes tipos de alimentación afectaron la calidad de la carne. Se utilizó un test de diferencia con una comparación múltiple entre los tres tratamientos, trabajando con un equipo de 30 panelistas ajenos a la investigación, separados en dos grupos, un grupo de 15 estudiantes y otro de 15 profesores clasificados como consumidores. Las muestras se prepararon por calor húmedo hasta obtener una temperatura final interna de 75° C. La cantidad de cada muestra fue de aproximadamente 30 g.

Los resultados del panel de degustación fueron analizados estadísticamente por medio de la Prueba Chi cuadrado, (FRIEDMAN), con el paquete estadístico SPSS versión 22.0

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 VARIABLES CUANTITATIVAS

4.1.1 Peso Vivo Semanal

Cuadro 1: Medias del Peso Vivo Semanal

TRATAMIENTOS	EDAD (SEMANAS)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T1 Dieta Comercial	0,124	0,255	0,479	0,732	1,036	1,391	1,890	2,204	2,638
T2 Dieta Alternativa	0,127	0,257	0,493	0,754	1,070	1,477	2,067	2,311	2,781
T3 Dieta Alternativa + Verduras	0,120	0,262	0,499	0,775	1,062	1,473	1,957	2,272	2,677
MSE	0,002	0,003	0,004	0,008	0,014	0,022	0,041	0,026	0,032
NIVEL. SIG.	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
MSE: Error Estándar Promedio abc Diferentes literales en la misma columna (variable) indican diferencias significativas para ($P < 0,05$)									

Elaborado por: Xavier Soria

Al realizar el ANOVA para Ganancia de peso se observó que no existe diferencia estadísticamente significativa para tratamientos, considerando a todos los tratamientos estadísticamente iguales, por lo que no se procedió a realizar comparaciones múltiples con Tukey al 5%. Cabe mencionar que en la variable peso vivo (**Cuadro 1**), no existió diferencia significativa a lo largo de todo el experimento ($P > 0.05$), lo que se puede explicar al hecho que el perfil nutricional de las dietas de los tratamientos fue el mismo, además el esquema de alimentación fue a libre acceso, lo que no permite ver un efecto directo de la suplementación con residuos de verduras.

4.1.2 Consumo de Alimento

Cuadro 2: Medias del Consumo de Alimento

TRATAMIENTOS	EDAD (SEMANAS)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T1 Dieta Comercial	0,144b	0,235a	0,373a	0,438	0,544	0,795	1,001	1,118	0,895
T2 Dieta Alternativa	0,126a	0,253b	0,388ab	0,458	0,570	0,814	1,054	1,135	0,955
T3 Dieta Alternativa + Verduras	0,145b	0,238a	0,391b	0,461	0,565	0,807	1,047	1,168	0,850
MSE	0,002	0,002	0,003	0,005	0,007	0,010	0,018	0,023	0,021
NIVEL SIG.	*	*	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS

MSE: Error Estándar Promedio
 abc Diferentes literales en la misma columna (variable) indican diferencias significativas para ($P \leq 0,05$)

Elaborado por: Xavier Soria P.

Una vez realizado el ANOVA para consumo de alimento semanal se observó que las medias para la semana 1, 2 y 3 no son estadísticamente iguales ($P < 0,05$) procediéndose a realizar comparaciones múltiples con Tukey.

4.1.3 Consumo Acumulado de Alimento

Cuadro 3: Medias Consumo Acumulado de Alimento

TRATAMIENTOS	EDAD (SEMANAS)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T1 Dieta Comercial	0,144b	0,380	0,753a	1,191	1,735a	2,530	3,531	4,650	5,545
T2 Dieta Alternativa	0,126a	0,380	0,768ab	1,227	1,796ab	2,610	3,664	4,799	5,754
T3 Dieta Alternativa + Verduras	0,145b	0,384	0,775b	1,236	1,805b	2,608	3,655	4,824	5,673
MSE	0,002	0,001	0,004	0,008	0,012	0,018	0,035	0,053	0,065
NIVEL SIG.	*	NS	*	NS	*	NS	NS	NS	NS

MSE: Error Estándar Promedio
 abc Diferentes literales en la misma columna (variable) indican diferencias significativas ($P < 0,05$)

Elaborado por: Xavier Soria P.

Una vez realizado el ANOVA para consumo acumulado de alimento semanal se observó que las medias para la semana 1, 3 y 5 no son estadísticamente iguales ($P < 0,05$) procediéndose a realizar comparaciones múltiples de Tukey.



4.1.4 Mortalidad Semanal en %

Cuadro 4: Medias de Mortalidad Semanal %

TRATAMIENTOS	EDAD (SEMANAS)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T1Dieta Comercial	0	1	3	2	2	0	1	1	1
T2Dieta Alternativa	0	0	6	1	1	1	1	2	1
T3Dieta Alternativa + Verduras	0	2	4	1	1	2	1	0	1
MSE	0	0	1	1	1	1	0	0	0
NIVEL SIG.	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

MSE: Error Estándar Promedio
abc Diferentes literales en la misma columna (variable) indican diferencias significativas ($P < 0,05$)

Elaborado por: Xavier Soria P.

Al realizar el ANOVA para mortalidad semanal se observó que no existe diferencia estadísticamente significativa para tratamientos ($P > 0,05$) considerándose todos los tratamientos estadísticamente iguales, por lo que no se procedió a realizar comparaciones múltiples con Tukey al 5%.

4.1.5 Mortalidad Acumulada en %

Cuadro 5: Medias de Mortalidad Acumulad %

TRATAMIENTOS	EDAD (SEMANAS)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T1Dieta Comercial	0	1	3	5	7	7	7	8	9
T2Dieta Alternativa	0	0	6	7	9	10	10	12	13
T3Dieta Alternativa + Verduras	0	2	6	6	7	9	10	10	11
MSE	0	0	1	2	2	2	2	2	3
NIVEL SIG.	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

MSE: Error Estándar Promedio
abc Diferentes literales en la misma columna (variable) indican diferencias significativas ($P < 0,05$)

Elaborado por: Xavier Soria P.

Al realizar el ANOVA para mortalidad acumulada semanal se observó que no existe diferencia estadísticamente significativa para tratamientos ($P > 0,05$) considerándose todos los tratamientos estadísticamente iguales, por lo que no se procedió a realizar comparaciones múltiples con Tukey al 5%.

4.1.6 Índice de Conversión Comercial

Cuadro 6: Medias Índice de Conversión Comercial

TRATAMIENTOS	EDAD (SEMANAS)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T1 Dieta Comercial	1,2b	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,1
T2 Dieta Alternativa	1,0a	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	2,1	2,1
T3 Dieta Alternativa + Verduras	1,2b	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,1
MSE	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
NIVEL SIG.	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
MSE: Error Estándar Promedio									
abc Diferentes literales en la misma columna (variable) indican diferencias significativas ($P < 0,05$)									

Elaborado por: Xavier Soria P.

Una vez realizado el ANOVA para Índice de Conversión Comercial se observó que las medias para la semana 1, no son estadísticamente iguales ($P < 0,05$) procediéndose a realizar comparaciones múltiples de Tukey al 5%

4.1.7 Índice de Conversión Corregido Mortalidad

Cuadro 7: Medias Índice de Conversión Corregido por Mortalidad

TRATAMIENTOS	EDAD (SEMANAS)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T1 Dieta Comercial	1,2b	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	2,1	2,1
T2 Dieta Alternativa	1,0a	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	2,0	2,0
T3 Dieta Alternativa + Verduras	1,2b	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	2,1	2,1
MSE	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
NIVEL SIG.	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
MSE: Error Estándar Promedio									
abc Diferentes literales en la misma columna (variable) indican diferencias significativas ($P < 0,05$)									

Elaborado por: Xavier Soria P.

Una vez realizado el ANOVA para Índice de Conversión Corregido por Mortalidad se observó que las medias para la semana 1, no son estadísticamente iguales ($P < 0,05$) procediéndose a realizar comparaciones múltiples de Tukey al 5%.



4.1.8 Costos de Producción

Cuadro 8: Medias Costos/Kilo final investigación

TRATAMIENTOS	\$ /Kg de Pollo vivo
T1 Dieta Comercial	2,2
T2 Dieta Alternativa	2,2
T3 Dieta Alternativa + Verduras	2,4
MSE	0,06
NIVEL SIG.	NS

Elaborado por: Xavier Soria P.

Al realizar el ANOVA para Costos de producción se observó que no existe diferencia estadísticamente significativa para tratamientos ($P > 0,05$) considerándose todos los costos para tratamientos estadísticamente iguales, por lo que no se procedió a realizar comparaciones múltiples con Tukey al 5%.

4.2 VARIABLES CUALITATIVAS

4.2.1 Intensidad

Cuadro 9: Pruebas de Friedman escala Hedónica de Intensidad

ESCALA HEDÓNICA DE INTENSIDAD													
DEGUSTADORES	TRATAMIENTOS	COLOR			OLOR			SABOR			TEXTURA		
		MEDIAS	RANGOS	SIGNIFICANCIA/ $P \leq 0,05$	MEDIAS	RANGOS	SIGNIFICANCIA/ $P \leq 0,05$	MEDIAS	RANGOS	SIGNIFICANCIA/ $P \leq 0,05$	MEDIAS	RANGOS	SIGNIFICANCIA/ $P \leq 0,05$
ESTUDIANTES	T1	2,07	2,03	0,343 NS	1,60	2,03	0,929 NS	2,00	2,17	0,168 NS	2,47	2,43	0,015 */T1
	T2	2,13	2,17		1,60	2,03		1,67	1,67		2,07	2,00	
	T3	1,80	1,80		1,60	1,93		2,00	2,17		1,60	1,57	
PROFESORES	T1	1,93	1,73	0,015*/ T3	2,00	1,80	0,245 NS	1,53	1,47	0,004*/ T3	2,20	1,90	0,807 NS
	T2	1,87	1,73		2,33	2,27		2,07	2,00		2,40	2,10	
	T3	2,60	2,53		2,07	1,93		2,60	2,53		2,33	2,00	

Elaborado por: Xavier Soria P.

Los parámetros organolépticos se evaluaron bajo las siguientes escalas:

Me Gusta 3

Me Resulta Indiferente 2

No Me Gusta 1

Una vez realizada la prueba estadística no paramétrica de FRIEDMAN para la escala Hedónica de Intensidad, con sus variables, color, olor, sabor y textura, y un grupo de 30 degustadores divididos en 15 estudiantes y 15 profesores se observó que la

variable Color para estudiantes es no significativo, mientras que para profesores se observó que es estadísticamente significativo, obteniendo la media más alta el tratamiento T3. Para la variable Olor se observó que para los dos grupos es no significativo. Para la variable Sabor se observó que para el grupo de estudiantes es no significativo, mientras que para el grupo de profesores es significativo, obteniendo la media más alta el tratamiento T3. Para Textura se observó que para el grupo de estudiantes la textura es estadísticamente significativo, alcanzando la media más alta el tratamiento T1, mientras que para el grupo de profesores la textura no tuvo significancia estadística.

4.2.2 Agrado

Cuadro 10: Prueba de Friedman escala Hedónica de Agrado

ESCALA HEDÓNICA DE AGRADO													
DEGUSTADORES	TRATAMIENTOS	COLOR			OLOR			SABOR			TEXTURA		
		MEDIAS	RANGOS	SIGNIFICANCIA/ P ≤ 0,05	MEDIAS	RANGOS	SIGNIFICANCIA/ P ≤ 0,05	MEDIAS	RANGOS	SIGNIFICANCIA/ P ≤ 0,05	MEDIAS	RANGOS	SIGNIFICANCIA/ P ≤ 0,05
ESTUDIANTES	T1	2,20	2,13	0,459 NS	2,20	1,90	0,572 NS	1,73	1,43	0,002*/ T3	2,67	2,33	0,001*/ T1
	T2	2,00	1,83		2,40	2,17		2,40	2,10		2,60	2,30	
	T3	2,13	2,03		2,27	1,93		2,73	2,47		1,80	1,37	
PROFESORES	T1	2,20	1,87	0,175 NS	1,80	1,57	0,009*/ T3	1,73	1,47	0,003*/ T3	2,13	1,70	0,172 NS
	T2	2,07	1,83		2,13	1,93		2,27	2,03		2,33	2,07	
	T3	2,53	2,30		2,67	2,50		2,73	2,50		2,60	2,23	

Elaborado por: Xavier Soria P.

Una vez realizada la prueba estadística no paramétrica de FRIEDMAN para la escala Hedónica de Agrado, con sus variables, color, olor, sabor y textura, y un grupo de 30 degustadores divididos en 15 estudiantes y 15 profesores se observó que la variable Color para el grupo de estudiantes y profesores es no significativo. Para la variable Olor se observó que para el grupo de estudiantes es no significativo, mientras que para el grupo de profesores se observó que es significativo, alcanzando la media más alta el tratamiento T3. Para la variable Sabor se observó que para el grupo de estudiantes y profesores es estadísticamente significativo, alcanzando la media más alta en los dos grupos el tratamiento T3. Para Textura se observó que para el grupo de estudiantes la textura es estadísticamente significativo, alcanzando la media más alta el tratamiento T1, mientras que para el grupo de profesores la textura no tuvo significancia estadística.

4.2.3 Pigmentación en Tarsos

Cuadro 11: Pigmentación en Tarsos

MEDIAS COLORIMETRÍA	\bar{Y}
TRATAMIENTO 1	5
TRATAMIENTO 2	5
TRATAMIENTO 3	5
NIVEL SIG.	NS

Elaborado por: Xavier Soria P.

Al realizar el ANOVA para Pigmentación en Tarsos se observó que no existe diferencia estadísticamente significativa ($P > 0,05$) para tratamientos, considerándose todos los valores de pigmentación para tratamientos estadísticamente iguales, por lo que no se procedió a realizar comparaciones múltiples con Tukey al 5%. Cabe mencionar que la dieta control al ser comercial también incluía pigmento amarillo natural a dosis de 800 g en TM, por ello no se vio diferencia en esta variable.



CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1 GANANCIA DE PESO

Luego de haber realizado el ANOVA para la variable Ganancia de Peso se observó que no existe diferencia entre tratamientos ($P>0,05$), obteniéndose pesos finales a los 63 días culminada la investigación, para T1 (Alimento Comercial) 2,6 kilos; T2 (Alimento Alternativo) 2,8 kilos y T3 (Alimento Alternativo + Residuos de Hortalizas) 2,7 kilos. Lo que tiene similitud con Juárez (2001), al estudiar el comportamiento de los pollos criollos, observó que el peso vivo al final fue de 2.0 kg a 2.3 kg a las 12 semanas de edad, resultando estadísticamente iguales en sus tratamientos; relacionando los pesos finales obtenidos en la presente investigación con los pesos reportados por Velasteguí (2009), que manifiesta que los pollos camperos Pío Pío, a los 70 días alcanzan pesos de 3,2 kg. En cambio el reporte de los Laboratorios Llaguno (<http://www.laboratoriollaguno.com>. 2009), señala que los pollos camperos Pío Pío deben presentar hasta los 63 días de edad ganancia de peso de 2,7 a 2,9 kg, se observa que los resultados obtenidos en relación a los datos de Velasteguí (2009), son inferiores (pero en menor tiempo), también se observa que los resultados obtenidos en relación a los reportados por el Laboratorio Llaguno (<http://www.laboratoriollaguno.com>. 2009), son similares. En todo caso se puede considerar que las diferencias entre estas respuestas pueden estar supeditadas al manejo, y a la individualidad misma del animal.

5.2 CONSUMO DE ALIMENTO

Mediante el análisis de varianza ANOVA de los tratamientos, no se observa una diferencia estadísticamente significativa en cuanto al consumo de alimento, ($P>0,05$) T1 (5,545 g); T2 (5,754 g) y T3 (5,673 g). Este parámetro es un indicador del rendimiento del animal y se ve influenciado, por la formulación de la dieta, la forma física del alimento y las condiciones de temperatura y luminosidad del galpón (Aviagen, 2002), además de la densidad energética de la dieta (Gernat, 2007). El consumo de alimento está relacionado con el tamaño de partícula, debido a que las



aves tienen en el pico mecano–receptores que permiten regular el consumo alimentario (Pupa y Hannas, 2003). Además, si se analiza la presentación del alimento éste fue en harina en todos los tratamientos, con cierto porcentaje de granos enteros (arrocillo, maíz y trigo) solo en los tratamientos T2 y T3 por estas razones las aves no tuvieron predilección por un tratamiento en especial y presentaron un consumo similar.

La iluminación está relacionada con el consumo de alimento debido a que el sentido del olfato del animal es bajo pero su sentido visual es más agudo (Aviagen, 2002).

Dentro de la energía que contiene el alimento se puede analizar su composición en grasa, puesto que según Freire y Berrones (2008) las grasas son estimuladoras del apetito, por sus efectos extracalóricos mejoran la palatabilidad y la textura de la ración y los pollos consumen mejor el alimento.

5.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Al realizar el análisis de la varianza de la conversión alimenticia, se determina que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ($P>0,05$), las mismas fueron T1 (2,10), T2 (2,03) y T3 con (2,14); con un promedio del experimento de 2,09 kg de alimento por kg de ganancia de peso.

Los resultados obtenidos guardan relación con los citados por Velasteguí (2009), quien indica que los pollos camperos Pío Pío presentan conversiones alimenticias de 2,08 kg de alimento por kg de ganancia de peso hasta los 70 días de edad y, estos valores también se asemejan a los obtenidos en otros ensayos realizados por Casamachin (2003) quienes al evaluar diferentes niveles de inclusión de morera 5, 10 y 15%, en alimentación de pollos camperos obtuvieron valores de 2.34, 2.67 y 3.21 respectivamente.

Mientras que los datos reportados por <http://www.laboratoriollaguno.com>. (2009), quien indica que esta línea de aves presenta conversiones alimenticias de 2,10 hasta los 63 días de edad.



5.4 MORTALIDAD

Al realizar el análisis de la varianza de la mortalidad, se determina que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos $P \geq 0,05$. La mortalidad reportada al final fue T1 (9%), T2 (13%), T3 (11%); con un promedio general del experimento de 11%.

Cabe destacar que este porcentaje de mortalidad fue a causa del síndrome ascítico, mismo que fue comprobado mediante la realización de una necropsia, en la cual se pudo observar la presencia de un líquido amarillento depositado en la cavidad abdominal, signo característico de este síndrome.

Según, Ocampo y Vásquez (2011) la mortalidad de algunas de las aves se da de una manera repentina, sin presentar signos de enfermedad, por lo que la causa de muerte se le atribuye al síndrome de la muerte súbita, debido a que en el tracto gastrointestinal existe alimento, esto coincide con lo expuesto por Freire y Berrones (2008) que manifiestan que la muerte súbita también se la conoce como infarto cardiaco o muerte repentina. Algunas investigaciones señalan que las dietas que contienen glucosa como única fuente energética ocasionan una incidencia mayor del síndrome de muerte súbita, comparadas con dietas que contienen almidón o grasa (Leeson & Summers, 2002).



CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye que:

- La metodología empleada en la presente investigación permitió obtener un producto de calidad (carne de pollo), según lo demuestran las pruebas sensoriales realizadas a un grupo de treinta catadores ajenos a la investigación, los cuales determinaron que el tratamiento tres (dieta alternativa + restos de hortalizas), presentaba las mejores características organolépticas.
- Al no existir diferencias significativas al final del experimento en las variables cuantitativas ganancia de peso, consumo de alimento, tasa de mortalidad, conversión alimenticia, se demostró que es viable la utilización de dietas alternativas en este tipo de aves.
- Al encontrarse diferencias estadísticamente significativas para las variables cualitativas de color, olor, sabor, y textura, en las escalas hedónicas de Intensidad y Agrado, se demuestra que el tipo de dieta que se les subministraba a las aves en su proceso productivo tuvo influencia directa en los análisis organolépticos.
- De acuerdo al análisis económico en la investigación, se concluye que no hubo diferencia estadística entre tratamientos por tanto es viable económicamente producir pollos de esta estirpe con este programa de alimentación.
- Por lo tanto se concluye que el mejor tratamiento para la presente Investigación **“PRODUCCIÓN ALTERNATIVA DE POLLOS HUBBARD VARIEDAD REDBRO S”** fue el tratamiento tres T3 (Alimento Alternativo + Residuos de Hortalizas), con las siguientes características:

**Cuadro 12:** Características Finales del Mejor Tratamiento

PARÁMETROS PRODUCTIVOS						PARÁMETROS ORGANOLÉPTICOS		
EDAD/DÍAS	PESO	CONSUMO ACUMULADO ALIMENTO	ÍNDICE DE CONVERSIÓN	MORTALIDAD	USD/kg	COLOR	OLOR	SABOR
63	2.7	5.7	2.1	11%	2.4	T3	T3	T3

Elaborado por: Xavier Soria P.

- Aceptándose la Hipótesis Nula (Ho) que indica:

La alimentación a pollos de estirpe Hubbard variedad Redbro con una dieta alternativa no afectará los parámetros productivos y los costos de producción.



6.2 RECOMENDACIONES

- De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio podemos recomendar el consumo de carne de pollo alimentado con una dieta no convencional más residuos de hortalizas, por presentar mejores características organolépticas y de agrado, en comparación con el pollo alimentado con dieta control.
- Seguir realizando investigaciones referentes a la alimentación de pollos con dietas no convencionales con el fin de proveer de nuevos conocimientos en esta área, abaratar costos y propiciar en la carne mejores características organolépticas.
- Realizar un estudio de mercado de forma exhaustiva para promocionar la carne de pollo producida de forma no convencional, garantizar un precio de venta y asegurar nichos de mercado
- Realizar un manejo adecuado de los desperdicios producto de las explotaciones avícolas para que no sean fuentes de contaminación de suelo, agua y aire.
- En el proceso de crianza se recomienda realizar supresión de alimento para controlar ascitis y disminuir la mortalidad.
- Trabajar exclusivamente con pollos de plumaje rojos para poder evaluar parámetros propios de la especie.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adema, M. G. (11 de Febrero de 2009). *agro.unlpam.edu.ar*. Obtenido de *agro.unlpam.edu.ar*: <http://www.agro.unlpam.edu.ar>.
- Alimentaria, L. O. (27 de Diciembre de 2010). *Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria*. Obtenido de Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria: http://www.soberaniaalimentaria.gob.ec/?page_id=132
- Altieri, M. (2002). *Agroecología: Principios y Estrategias para Diseñar Sistemas Agrarios*. Argentina: Ediciones Científicas Americanas Bs.As.
- Asamblea, Constituyente. (2008). Constitución de la Republica del Ecuador. *Constitución*. Montecristi, Manabí, Ecuador: Gobierno del Ecuador.
- Aviagen. (10 de Marzo de 2002). *Avicol*. Obtenido de Avicol: <http://www.avicol.com.co/descargas2/NutritionSpecificationbroiler.pdf>
- Ávila, E. (2010). *Alimentacion de las aves*. Mexico: Trillas.
- Barbado, J. L. (2004). *Crianza de aves. Gallinas ponedoras y Pollos parrilleros*. Albatros.
- Canet, Z. (18 de Febrero de 2009). *Inta.gov.ar*. Obtenido de *Inta.gov.ar*: <http://www.inta.gov.ar>. crianza de pollo campero.
- Caporal, F. R., & Costabeber, J. A. (2004). *Agroecología: alguns conceitos e princípios*. Brasília: MDA/SAF/DATER/IICA.
- Casamachin, M., & Díaz, D. (2003). *Evaluación de tres niveles de inclusion de morera en pollos de engorde*. Popayan: Universidad del Cauca.
- Casina, O. (18 de Febrero de 2009). *Comercilizar.jujuy.gov.ar*. Obtenido de *Comercilizar.jujuy.gov.ar*: <http://www.comercializar.jujuy.gov.ar>.
- Castellanos, F. (2010). *Aves de Corral*. Mexico: Trillas S.A.
- Cepero, R. (1998). *Nutrición y Alimentación Animal en Sistemas Extensivos en Avicultura*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Debut, M. (2003). *Variation of technological meat quality in relation to genotype and preslaughter stress conditions*. Poultry Sci.



- FAO. (27 de Febrero de 2004). *Fao.org*. Obtenido de Fao.org: www.faostat.fao.org
- Fernández, M. y. (13 de Enero de 2009). *Nutrinfo.com.ar*. Obtenido de Nutriinfo.com.ar: <http://www.nutrinfo.com.ar>.
- Freire, M. B. (12 de Marzo de 2008). *Espe.edu.ec*. Obtenido de Espe.edu.ec: <http://www.repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/2506>
- Fukuoka, M. (1995). *Agricultura Natural: teoria e prática da filosofia verde*. São Paulo: Nobel S.A.
- García, T. (2000). *La Agroecología: ciencia, enfoque y plataforma para su desarrollo rural sostenible y humano*. Ed. LAV, junio.
- Gernat, A. (19 de Febrero de 2007). *Ergomix*. Obtenido de Ergomix: www.ergomix.com
- Giacoboni, G. L. (13 de Enero de 2009). *fcv.unlp.edu.ar*. Obtenido de fcv.unlp.edu.ar.: <http://www.fcv.unlp.edu.ar>.
- Gliessman, S. (2001). *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. Porto Alegre Brasil: Ed. Universidade, UFRGS.
- GLOBOAVES. (2008). *Label Rouge, Manual de Manejo*. Cascabel.
- Godínez. (2006). *Crianza avícola alternativa con los pollos camperos*. Instituto de Investigaciones avícolas. Cuva.
- Guelber Sales, M. (2005). *Criação de galinhas em sistemas agroecológicos*. Vitória: Incaper.
- Guelber, M. (2005). *Criação de galinhas em sistemas agroecológicos*. Brasil: Incaper.
- Guzmán, G. (2002). *Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible*. España: Editorial Mundi-Prensa.
- Hevia, A. Q. (2004). *El Pollo Campero*. Murcia: Fac.Veterinaria.
- Juárez, C. y. (2001). *Estudio de la incubabilidad y crianza de aves de traspatio*. Mexico: Vet. Mèx. 32 (1): 27-33.
- Leeson, S., & Summers, J. y. (2002). *Nutrición aviar comercial. Primera edición*. Bogota: Le Print Club Express.
- Limaico, P. F. (26 de Febrero de 2015). *monografias.com*. Obtenido de monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos55/aves-criollas/aves-criollas2.shtml>



- Lipari, M. A. (2010). *Opciones Agropecuarias 1 "Cria semi-intensiva de pollos criollos mejorados"*. Guayaquil.
- Llaguno. (19 de Febrero de 2009). *Llaguno*. Obtenido de Llaguno: www.laboratoriollaguno.com
- Manual Agropecuario. (2005). *Tecnología orgánicas de la granja autosuficiente*. Guayaquil – Ecuador: Editorial Limeria. .
- Molero, C., Rincón, I., & Perozo, F. (2001). *Factores de confort. Galpones controlados*. Venezuela: Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia.
- Morgan, N. (11 de Febrero de 2007). *Aveworld.com*. Obtenido de Aveworld.com: <http://www.aveworld.com.br/index.php/documento/104>
- Nicholls, C. I., & Altieri, M. A. (2003). *Bases agroecológicas para el manejo de la biodiversidad en agroecosistemas*. Argentina: Ediciones Científicas Americanas.
- Ocampo, J., & Vasquez, M. (28 de Mayo de 2011). *Veterinaria Universidad San Marcos*. Obtenido de Veterinaria Universidad San Marcos: http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo_ocampo
- Pérez, J. (2006). *Color en: Ciencia y Tecnología de Carnes*. Mexico: Editorial Limusa, S.A.
- Ponce, E. (2006). *Aroma en: Ciencia y Tecnología de Carnes*. Mexico: Editorial Limusa, S.A.
- Pupa, J. y. (3 de Marzo de 2003). *Allnutri*. Obtenido de Allnutri: http://www.allnutri.com.br/informativoE/informativo2_espanhol.PDF
- Quintana, J. (2011). *Avitecnia.- Manejo de las aves domesticas mas comunes*. Mexico: Trillas.
- Ramos, A. (2005). *Efecto del método de congelamiento sobre las características fisicoquímicas y organolépticas de la carne de pechuga de pollo*. Puerto Rico: Recinto Universitario de Mayagüez. Universidad de Puerto Rico.
- Reyes, H. (1998). *Evaluación Sensorial e investigación de mercados*. Guatemala: Ed. Reyes Morales .
- Sanches, I., & Albarracín, W. (12 de Marzo de 2010). *Redalyc*. Obtenido de Redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo>.
- Santagni, A. (2009). Diversificación y Desarrollo. *Revista Fruticultura y Diversificación*, p.9.



Sarandon, S. (2002). *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable*. Ed. Científicas Americanas.

Tecnocarne. (21 de Enero de 2002). *Carnetec.com*. Obtenido de Carnetec.co: www.carnetec.com.

Totosaus, A. e. (2006). *Propiedades funcionales y textura en: Ciencia y Tecnología de Carnes*. Mexico: Editorial Limusa, S.A.

Velasteguí, L. (2009). *Utilización de promotor natural Sel Plex en cría y acabado de pollos de campo pío pío*. Riobamba: Espoch.

ANEXOS

ANEXO 1: Fotografías del Trabajo de Campo.













ANEXO 2: Anova Peso Vivo.

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
SEMANA0	Entre grupos	,000	2	,000	2,053	,157
	Dentro de grupos	,000	18	,000		
	Total	,000	20			
SEMANA1	Entre grupos	,000	2	,000	,697	,511
	Dentro de grupos	,002	18	,000		
	Total	,002	20			
SEMANA2	Entre grupos	,000	2	,000	,489	,621
	Dentro de grupos	,003	18	,000		
	Total	,003	20			
SEMANA3	Entre grupos	,001	2	,001	2,441	,115
	Dentro de grupos	,005	18	,000		
	Total	,007	20			
SEMANA4	Entre grupos	,007	2	,003	2,676	,096
	Dentro de grupos	,022	18	,001		
	Total	,029	20			
SEMANA5	Entre grupos	,004	2	,002	,538	,593
	Dentro de grupos	,074	18	,004		
	Total	,079	20			
SEMANA6	Entre grupos	,033	2	,017	1,788	,196
	Dentro de grupos	,167	18	,009		
	Total	,200	20			
SEMANA7	Entre grupos	,113	2	,056	1,734	,205
	Dentro de grupos	,585	18	,033		
	Total	,698	20			
SEMANA8	Entre grupos	,041	2	,020	1,554	,239
	Dentro de grupos	,235	18	,013		
	Total	,276	20			
SEMANA9	Entre grupos	,076	2	,038	1,977	,167
	Dentro de grupos	,345	18	,019		
	Total	,421	20			

ANEXO 3: Anova Consumo de Alimento Semanal.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
SEMANA1 Entre grupos	,002	2	,001	17,517	,000
Dentro de grupos	,001	18	,000		
Total	,002	20			
SEMANA2 Entre grupos	,001	2	,001	10,483	,001
Dentro de grupos	,001	18	,000		
Total	,002	20			
SEMANA3 Entre grupos	,001	2	,001	4,514	,026
Dentro de grupos	,003	18	,000		
Total	,004	20			

Tukey 5%. Consumo de Alimento**SEMANA1**HSD Tukey^a

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
BALAN ALTERNATIVO	7	,12671	
BALAN COMERCIAL	7		,14486
BALAN ALTER+HORTA	7		,14586
Sig.		1,000	,959

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

SEMANA2HSD Tukey^a

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
BALAN COMERCIAL	7	,23500	
BALAN ALTER+HORTA	7	,23857	
BALAN ALTERNATIVO	7		,25329
Sig.		,682	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

SEMANA3HSD Tukey^a

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
BALAN COMERCIAL	7	,37314	
BALAN ALTERNATIVO	7	,38857	,38857
BALAN ALTER+HORTA	7		,39114
Sig.		,070	,917

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

ANEXO 4: Anova Consumo Acumulado de Alimento Semanal.**ANOVA**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
SEMANA1 Entre Grupos	,002	2	,001	17,517	,000
Dentro de grupos	,001	18	,000		
Total	,002	20			
SEMANA3 Entre Grupos	,002	2	,001	4,255	,031
Dentro de grupos	,004	18	,000		
Total	,006	20			
SEMANA5 Entre Grupos	,019	2	,009	4,118	,034
Dentro de grupos	,041	18	,002		
Total	,060	20			

Tukey 5%. Consumo Acumulado de Alimento**SEMANA1**HSD Tukey^a

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
BALAN ALTERNATIVO	7	,12600	
BALAN COMERCIAL	7		,14486
BALAN ALTER+HORTA	7		,14586
Sig.		1,000	,959

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

**SEMANA3**HSD Tukey^a

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
BALAN COMERCIAL	7	,75300	
BALAN ALTERNATIVO	7	,76857	,76857
BALAN ALTER+HORTA	7		,77543
Sig.		,147	,665

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

SEMANA5HSD Tukey^a

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
BALAN COMERCIAL	7	1,73514	
BALAN ALTERNATIVO	7	1,79671	1,79671
BALAN ALTER+HORTA	7		1,80086
Sig.		,067	,986

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

ANEXO 5: Anova Mortalidad Semana %.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
SEMANA1 Entre grupos	,000	2	,000	.	.
Dentro de grupos	,000	18	,000		
Total	,000	20			
SEMANA2 Entre grupos	10,667	2	5,333	1,312	,294
Dentro de grupos	73,143	18	4,063		
Total	83,810	20			
SEMANA3 Entre grupos	42,667	2	21,333	,955	,404
Dentro de grupos	402,286	18	22,349		
Total	444,952	20			
SEMANA4 Entre grupos	4,571	2	2,286	,257	,776
Dentro de grupos	160,000	18	8,889		
Total	164,571	20			
SEMANA5 Entre grupos	1,524	2	,762	,130	,879
Dentro de grupos	105,143	18	5,841		
Total	106,667	20			
SEMANA6 Entre grupos	10,667	2	5,333	,840	,448
Dentro de grupos	114,286	18	6,349		
Total	124,952	20			
SEMANA7 Entre grupos	,000	2	,000	,000	1,000
Dentro de grupos	41,143	18	2,286		
Total	41,143	20			
SEMANA8 Entre grupos	10,667	2	5,333	2,333	,126
Dentro de grupos	41,143	18	2,286		
Total	51,810	20			
SEMANA9 Entre grupos	1,524	2	,762	,150	,862
Dentro de grupos	91,429	18	5,079		
Total	92,952	20			

ANEXO 6: Anova Mortalidad Acumulada Semana %.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
SEMANA1 Entre grupos	,000	2	,000	.	.
Dentro de grupos	,000	18	,000		
Total	,000	20			
SEMANA2 Entre grupos	,001	2	,001	1,313	,294
Dentro de grupos	,007	18	,000		
Total	,008	20			
SEMANA3 Entre grupos	,003	2	,002	,525	,600
Dentro de grupos	,055	18	,003		
Total	,058	20			
SEMANA4 Entre grupos	,002	2	,001	,147	,864
Dentro de grupos	,112	18	,006		
Total	,114	20			
SEMANA5 Entre grupos	,001	2	,001	,064	,938
Dentro de grupos	,149	18	,008		
Total	,150	20			
SEMANA6 Entre grupos	,003	2	,002	,160	,853
Dentro de grupos	,180	18	,010		
Total	,183	20			
SEMANA7 Entre grupos	,003	2	,002	,143	,868
Dentro de grupos	,202	18	,011		
Total	,205	20			
SEMANA8 Entre grupos	,006	2	,003	,227	,799
Dentro de grupos	,224	18	,012		
Total	,229	20			
SEMANA9 Entre grupos	,004	2	,002	,132	,877
Dentro de grupos	,281	18	,016		
Total	,285	20			

ANEXO 7: Anova Índice de Conversión Comercial.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
SEMANA1 Entre grupos	,149	2	,074	8,211	,003
Dentro de grupos	,163	18	,009		
Total	,311	20			
SEMANA2 Entre grupos	,004	2	,002	,267	,769
Dentro de grupos	,129	18	,007		
Total	,132	20			
SEMANA3 Entre grupos	,003	2	,001	,375	,693
Dentro de grupos	,069	18	,004		
Total	,071	20			
SEMANA4 Entre grupos	,015	2	,008	,842	,447
Dentro de grupos	,163	18	,009		
Total	,178	20			
SEMANA5 Entre grupos	,001	2	,000	,063	,940
Dentro de grupos	,137	18	,008		
Total	,138	20			
SEMANA6 Entre grupos	,009	2	,004	,509	,609
Dentro de grupos	,151	18	,008		
Total	,160	20			
SEMANA7 Entre grupos	,047	2	,023	1,581	,233
Dentro de grupos	,266	18	,015		
Total	,312	20			
SEMANA8 Entre grupos	,004	2	,002	,255	,777
Dentro de grupos	,134	18	,007		
Total	,138	20			
SEMANA9 Entre grupos	,007	2	,003	,269	,767
Dentro de grupos	,223	18	,012		
Total	,230	20			

Tukey 5%. Índice de Conversión Comercial.

SEMANA1

HSD Tukey^a

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
BALAN ALTERNATIVO	7	1,029	
BALAN COMERCIAL	7		1,171
BALAN ALTER+HORTA	7		1,229
Sig.		1,000	,512

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

ANEXO 8: Anova Índice de Conversión Comercial Corregido por Mortalidad.

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
SEMANA1 Entre grupos	,149	2	,074	8,211	,003
Dentro de grupos	,163	18	,009		
Total	,311	20			

Tukey 5%. Índice de Conversión Comercial Corregido Por Mortalidad.

SEMANA1

HSD Tukey^a

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
BALAN ALTERNATIVO	7	1,029	
BALAN COMERCIAL	7		1,171
BALAN ALTER+HORTA	7		1,229
Sig.		1,000	,512

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

ANEXO 9: Anova Costos de Producción.**ANOVA****COSTO/KILO**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,167	2	,084	1,178	,331
Dentro de grupos	1,278	18	,071		
Total	1,445	20			

Tukey 5%. Costo de Producción.**COSTO/KILO****HSD Tukey^a**

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
BALAN COMERCIAL	7	2,1720
BALAN ALTERNATIVO	7	2,2319
BALAN ALTER+HORTA	7	2,3840
Sig.		,320

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

ANEXO 10: Anova Colorimetría en Tarsos.**ANOVA****RANGO DE COLOR**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,667	2	,333	,210	,813
Dentro de grupos	28,571	18	1,587		
Total	29,238	20			

Tukey 5%. Colorimetría.

RANGO DE COLOR

HSD Tukey^a

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
ALTERNATIVO	7	5,00
COMERCIAL	7	5,14
ALTERNATIVO HORTA	7	5,43
Sig.		,802

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7,000.

**ANEXO 11: Instrucciones Evaluación Sensorial.**

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
MAESTRÍA EN AGROECOLOGÍA Y AMBIENTE
TEMA: PRODUCCIÓN ALTERNATIVA DE POLLOS HUBBARD VARIEDAD
REDBRO S
INDICACIONES PARA ANÁLISIS SENSORIAL

Marcar con una **X** el nivel de **INTENSIDAD Y AGRADO** que más se aproxime a su valoración.

Por favor, tome utilizando el utensilio una porción de pechuga de pollo correspondiente a la preparación 1, manténgala en su boca un momento para poder apreciar sus características organolépticas, luego tome una galleta, para limpiar su paladar y beba agua, tome una porción de la preparación 2 y realice el análisis organoléptico del mismo modo que hizo con la preparación 1; tome una porción de la preparación 3, del mismo modo que hizo con la preparación 2, realice el análisis organoléptico seguidamente beba agua si desea y complete la encuesta.

MUCHAS GRACIAS

Indicadores

- ❖ Olor: Percepción de sustancias volátiles odoríficas que llegan al área olfatoria al oler y deglutir el alimento.
- ❖ Color: Efecto de los rayos de luz que entran en el ojo a través de la pupila y son concentrados por la córnea y el cristalino para formar una imagen en la retina.
- ❖ Sabor: Sensación que se produce en la cavidad bucal y se localiza en las papilas gustativas, que contienen células sensitivas.
- ❖ Textura: Efecto que percibimos de los elementos estructurales de los alimentos, cuando los sometemos a deformaciones mecánicas.

ANEXO 12: Cartilla Evaluación Sensorial.

UNIVERSIDAD DE CUENCA												
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS												
MAESTRÍA EN AGROECOLOGÍA Y AMBIENTE												
TEMA : PRODUCCIÓN ALTERNATIVA DE POLLOS HUBBARD VARIEDAD REDBRO S												
ESCALA HEDÓNICA PARA INTENSIDAD												
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	MUESTRAS											
	UNO				DOS				TRES			
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
ME GUSTA												
ME RESULTA INDIFERENTE												
NO ME GUSTA												

UNIVERSIDAD DE CUENCA												
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS												
MAESTRÍA EN AGROECOLOGÍA Y AMBIENTE												
TEMA: PRODUCCIÓN ALTERNATIVA DE POLLOS HUBBARD VARIEDAD REDBRO S												
ESCALA HEDÓNICA PARA AGRADO												
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	MUESTRAS											
	UNO				DOS				TRES			
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
ME GUSTA												
ME RESULTA INDIFERENTE												
NO ME GUSTA												

ANEXO 13: Datos Tabulados Ganancia de peso.

TRAT	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T1	0,048	0,122	0,260	0,467	0,714	1,099	1,502	2,194	2,368	2,799
T1	0,048	0,118	0,253	0,487	0,758	1,083	1,417	1,829	2,178	2,713
T1	0,048	0,118	0,248	0,483	0,742	1,051	1,495	2,001	2,311	2,782
T1	0,048	0,124	0,260	0,481	0,714	1,037	1,282	1,625	2,095	2,427
T1	0,049	0,119	0,262	0,479	0,702	0,968	1,245	1,765	2,077	2,571
T1	0,049	0,132	0,272	0,487	0,784	1,064	1,391	1,861	2,159	2,509
T1	0,049	0,133	0,230	0,470	0,708	0,950	1,405	1,953	2,243	2,665
T2	0,049	0,119	0,247	0,504	0,754	0,985	1,381	2,027	2,194	2,624
T2	0,049	0,114	0,231	0,461	0,686	1,100	1,561	2,163	2,352	2,810
T2	0,048	0,150	0,264	0,486	0,767	1,026	1,444	2,059	2,409	2,895
T2	0,050	0,112	0,251	0,466	0,712	1,043	1,467	2,163	2,287	2,912
T2	0,049	0,151	0,273	0,511	0,815	1,211	1,638	2,253	2,485	2,906
T2	0,049	0,122	0,262	0,518	0,767	1,068	1,413	2,011	2,277	2,773
T2	0,049	0,119	0,269	0,504	0,775	1,058	1,438	1,796	2,173	2,544
T3	0,048	0,128	0,262	0,534	0,809	1,151	1,551	2,361	2,375	2,779
T3	0,049	0,112	0,265	0,506	0,801	1,070	1,595	2,071	2,475	2,843
T3	0,048	0,119	0,274	0,480	0,727	1,023	1,428	1,847	2,249	2,647
T3	0,049	0,120	0,264	0,497	0,794	1,109	1,423	1,794	2,196	2,578
T3	0,049	0,123	0,252	0,500	0,792	0,975	1,433	1,863	2,205	2,600
T3	0,048	0,117	0,244	0,488	0,755	1,100	1,566	1,980	2,290	2,794
T3	0,049	0,121	0,270	0,487	0,749	1,004	1,315	1,782	2,111	2,501

ANEXO 14: Datos Tabulados Consumo Acumulado de Alimento.

TRAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T1	0,145	0,379	0,756	1,177	1,722	2,557	3,675	4,892	5,824
T1	0,137	0,380	0,752	1,188	1,715	2,515	3,515	4,624	5,515
T1	0,147	0,380	0,755	1,228	1,784	2,657	3,722	4,989	6,008
T1	0,150	0,380	0,752	1,184	1,730	2,492	3,448	4,504	5,360
T1	0,148	0,380	0,752	1,182	1,726	2,494	3,454	4,511	5,367
T1	0,146	0,380	0,752	1,190	1,735	2,495	3,449	4,507	5,363
T1	0,141	0,380	0,752	1,188	1,734	2,502	3,457	4,521	5,377
T2	0,138	0,380	0,765	1,220	1,753	2,588	3,632	4,788	5,719
T2	0,127	0,380	0,790	1,289	1,899	2,784	3,984	5,122	6,249
T2	0,130	0,380	0,768	1,222	1,737	2,572	3,530	4,739	5,712
T2	0,113	0,380	0,749	1,199	1,770	2,570	3,570	4,591	5,354
T2	0,116	0,380	0,784	1,223	1,846	2,598	3,783	5,113	6,183
T2	0,123	0,380	0,763	1,220	1,786	2,582	3,578	4,559	5,490
T2	0,140	0,380	0,761	1,215	1,786	2,578	3,572	4,680	5,572
T3	0,149	0,390	0,799	1,318	1,817	2,720	3,894	5,253	6,217
T3	0,147	0,400	0,805	1,279	1,874	2,612	3,755	5,022	5,748
T3	0,139	0,380	0,752	1,188	1,736	2,504	3,464	4,528	5,384
T3	0,150	0,380	0,768	1,218	1,788	2,588	3,588	4,697	5,588
T3	0,143	0,380	0,768	1,215	1,786	2,586	3,586	4,695	5,586
T3	0,147	0,380	0,784	1,246	1,869	2,742	3,832	5,042	5,806
T3	0,146	0,380	0,752	1,188	1,736	2,504	3,464	4,528	5,384

ANEXO 15: Datos Tabulados Mortalidad Acumulada

TRAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T1	0,000	1,000	4,000	7,000	8,000	8,000	8,000	9,000	11,000
T1	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
T1	0,000	0,000	2,000	2,000	3,000	3,000	4,000	4,000	4,000
T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
T1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
T2	0,000	0,000	1,000	1,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
T2	0,000	0,000	4,000	5,000	5,000	5,000	5,000	6,000	6,000
T2	0,000	0,000	1,000	1,000	2,000	2,000	3,000	3,000	3,000
T2	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	2,000	3,000
T2	0,000	0,000	2,000	3,000	3,000	5,000	5,000	5,000	5,000
T2	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	2,000	2,000
T2	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
T3	0,000	1,000	4,000	4,000	6,000	7,000	8,000	8,000	8,000
T3	0,000	2,000	2,000	2,000	2,000	4,000	4,000	4,000	5,000
T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
T3	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
T3	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
T3	0,000	0,000	2,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	4,000
T3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

ANEXO 16: Datos Tabulados Índice de Conversión Comercial

TRAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T1	1,2	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	2,1	2,1
T1	1,2	1,5	1,5	1,6	1,6	1,8	1,9	2,1	2,0
T1	1,2	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,2	2,2
T1	1,2	1,5	1,6	1,7	1,7	1,9	2,1	2,2	2,2
T1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,0	2,2	2,1
T1	1,1	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,1
T1	1,1	1,7	1,6	1,7	1,8	1,8	1,8	2,0	2,0
T2	1,2	1,5	1,5	1,6	1,8	1,9	1,8	2,2	2,2
T2	1,1	1,6	1,7	1,9	1,7	1,8	1,8	2,2	2,2
T2	0,9	1,4	1,6	1,6	1,7	1,8	1,7	2,0	2,0
T2	1,0	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,7	2,0	1,8
T2	0,8	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	2,1	2,1
T2	1,0	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	2,0	2,0
T2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2	2,2
T3	1,2	1,5	1,5	1,6	1,6	1,8	1,6	2,2	2,2
T3	1,3	1,5	1,6	1,6	1,8	1,6	1,8	2,0	2,0
T3	1,2	1,4	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0
T3	1,2	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8	2,0	2,1	2,2
T3	1,2	1,5	1,5	1,5	1,8	1,8	1,9	2,1	2,1
T3	1,3	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,2	2,1
T3	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	1,9	2,1	2,2

ANEXO 17: Datos Tabulados Costos

TRAT	costo/Kg
T1	2,957
T1	1,973
T1	2,199
T1	2,111
T1	1,995
T1	2,043
T1	1,926
T2	2,243
T2	2,489
T2	2,126
T2	2,108
T2	2,325
T2	2,120
T2	2,212
T3	2,918
T3	2,440
T3	2,135
T3	2,278
T3	2,259
T3	2,404
T3	2,254